

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp**

Índice de contenido

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	1
I.1 Proyecto.....	1
I.1.1 Nombre del Proyecto.....	1
I.1.2 Ubicación del proyecto.....	1
I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto.....	2
I.1.4 Presentación de la documentación legal.....	2
I.2 Promovente.....	3
I.2.1 Nombre o razón social.....	3
I.2.2 Registro federal de contribuyentes del promovente.....	3
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.....	3
I.2.4 Dirección del promovente.....	3
I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.....	4
I.3.1 Nombre o razón social.....	4
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP.....	4
I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio.....	4
I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio.....	5
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	6
II.1 Información general del proyecto.....	6
II.1.1 Naturaleza del proyecto.....	6
II.1.2 Selección del sitio.....	8
II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización.....	12
II.1.4 Inversión requerida.....	15
II.1.5 Dimensiones del proyecto.....	18
II.1.6 Uso actual de suelo.....	19
II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.....	22
II.2 Características particulares del proyecto.....	22
II.2.1 Programa general de trabajo.....	34
II.2.2 Preparación del sitio.....	35
II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.....	40



**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp**

II.2.4 Etapa de construcción	40
II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento	65
II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto	66
II.2.7 Etapa de abandono del sitio	66
II.2.8 Utilización de explosivos.....	66
II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera	67
II.2.10 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos	70
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO.....	71
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL	84
IV.1 Delimitación del área de estudio.....	84
IV.2.2 Aspectos bióticos.....	98
IV.2. Paisaje	111
IV.3 Medio socioeconómico.....	112
IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental.....	116
IV.2.1 Aspectos abióticos.....	117
IV.2.2 Aspectos bióticos.....	127
IV.2.3 Paisaje	145
IV.2.4 Medio socioeconómico.....	145
Caracterización del área de influencia del proyecto.....	147
IV.2.1 Aspectos abióticos.....	148
IV.2.2 Aspectos bióticos.....	158
IV.2.3 Paisaje	184
IV.2.5 Diagnóstico ambiental	191
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	199
V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales	199
V.1.1 Indicadores de impacto	199
V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto.....	200
V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación.....	202
V.2.1. Calificación de Impactos generados por la actividad.	207
V.2.2. Identificación de Impactos.	211
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	212



**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp**

<i>VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental</i>	212
<i>VI.2 Impactos residuales</i>	216
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	217
<i>VII.1 Pronóstico del escenario</i>	217
<i>VII.2 Programa de vigilancia ambiental</i>	221
<i>VII.3 Conclusiones</i>	222
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES	223
<i>VIII.1 Formatos de presentación</i>	223
<i>VIII. 1.1 Planos definitivos</i>	223
<i>VIII. 1.2 Fotografías</i>	223
<i>VIII.2 Otros anexos</i>	223
<i>VIII.3 Glosario de términos</i>	224
<i>VIII.4 BIBLIOGRAFÍA</i>	230

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp

Índice de Ilustraciones

<i>Ilustración 1. Croquis de las características de ubicación del proyecto</i>	<i>1</i>
<i>Ilustración 2. Localización del municipio de Guadalupe victoria</i>	<i>2</i>
<i>Ilustración 3. Línea eléctrica aérea de 34.5 Kv utilizara el derecho de vía existente</i>	<i>6</i>
<i>Ilustración 4. Línea eléctrica aérea de 115 Kv y área de servidumbre comprendida en dos predios colindantes</i>	<i>7</i>
<i>Ilustración 5. Radiación solar global para Guadalupe Victoria, Durango.</i>	<i>9</i>
<i>Ilustración 6. Acceso y localización del predio.....</i>	<i>12</i>
<i>Ilustración 7. Acceso y localización del predio.....</i>	<i>13</i>
<i>Ilustración 8. Evidencia de perturbación antropogenica dentro del predio N°2.....</i>	<i>19</i>
<i>Ilustración 9. Área de drenada y arroyo principal obtenido del Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas</i>	<i>20</i>
<i>Ilustración 10. Área de drenada en las colindancias del predio No. 1.....</i>	<i>21</i>
<i>Ilustración 11. Diseño de los módulos del proyecto.....</i>	<i>23</i>
<i>Ilustración 12. Estudio de sombras sobre el campo fotovoltaico.</i>	<i>27</i>
<i>Ilustración 13. Sistema de generación: inversores fotovoltaicos.....</i>	<i>31</i>
<i>Ilustración 14. Dimensiones de poste para línea de 34.5 kv y volumen de relleno.....</i>	<i>33</i>
<i>Ilustración 15. Dimensiones y tipo de postes a utilizar en la línea eléctrica de 115 kv.....</i>	<i>34</i>
<i>Ilustración 16. Maquinaria a utilizar en la preparación del sitio</i>	<i>36</i>
<i>Ilustración 17. Tipo de excavación.....</i>	<i>37</i>
<i>Ilustración 18. Tipo de construcción de accesos.....</i>	<i>39</i>
<i>Ilustración 19. Tipo de construcción de oficinas</i>	<i>40</i>
<i>Ilustración 20. Máquina de hincado de perfiles de estructura</i>	<i>41</i>
<i>Ilustración 21. Grapas de sujeción de módulos fotovoltaicos (intermedia y final)</i>	<i>42</i>
<i>Ilustración 22. Puesta a tierra de módulos FV.....</i>	<i>43</i>
<i>Ilustración 23. Etiquetado de conductores de entrada.....</i>	<i>44</i>
<i>Ilustración 24. Cuadro de protección de String.....</i>	<i>45</i>

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp**

<i>Ilustración 25. Tipo de fusibles a utilizar</i>	<i>46</i>
<i>Ilustración 26. Fusibles de paso en una caja de conexiones de un módulo FTV</i>	<i>47</i>
<i>Ilustración 27. Cuadro con Protecciones AC y DC</i>	<i>48</i>
<i>Ilustración 28. Centro de entrega de energía</i>	<i>49</i>
<i>Ilustración 29. Celda de línea y celda de protección con fusible.....</i>	<i>52</i>
<i>Ilustración 30. Conjunto de celdas de protección y medida</i>	<i>56</i>
<i>Ilustración 31. Subestación transformadora</i>	<i>56</i>
<i>Ilustración 32. Sistema de puesta a tierra IT para el campo fotovoltaico</i>	<i>61</i>
<i>Ilustración 33. Esquema TT.....</i>	<i>61</i>
<i>Ilustración 34. UGAS del Ordenamiento Ecológico.....</i>	<i>71</i>
<i>Ilustración 35. UGA Llanura aluvial salina 21.....</i>	<i>84</i>
<i>Ilustración 36. Tipo de clima UGA.....</i>	<i>86</i>
<i>Ilustración 37. Presencia de fenómenos climatológicos UGA.....</i>	<i>87</i>
<i>Ilustración 38. Precipitación y temperatura media UGA</i>	<i>88</i>
<i>Ilustración 39. Material geológico de la UGA.....</i>	<i>89</i>
<i>Ilustración 40. Regionalización sísmica de la UGA Aluvial 21.....</i>	<i>90</i>
<i>Ilustración 41. Imagen de acercamiento sobre la regionalización sísmica al área del proyecto</i>	<i>90</i>
<i>Ilustración 42. Índice de inundación municipal en el estado de Durango.</i>	<i>91</i>
<i>Ilustración 43. Presencia de actividad volcánica de la UGA</i>	<i>92</i>
<i>Ilustración 44. Material edafológico de la UGA.....</i>	<i>93</i>
<i>Ilustración 45. Corrientes de la hidrología superficial de la UGA</i>	<i>94</i>
<i>Ilustración 46. Cuencas hidrologicas comprendidas dentro de la UGA.</i>	<i>95</i>
<i>Ilustración 47. Subcuencas hidrologicas de la UGA.....</i>	<i>96</i>
<i>Ilustración 48. Tipo de permeabilidad de la hidrológica subterránea de la UGA Aluvial 21.</i>	<i>97</i>
<i>Ilustración 49. Acuíferos la hidrológica subterránea de la UGA</i>	<i>97</i>
<i>Ilustración 50. Tipo de vegetación de la UGA.....</i>	<i>98</i>



MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp

<i>Ilustración 51. Regiones Faunísticas de la UGA.....</i>	<i>107</i>
<i>Ilustración 52. Comportamiento de Tasa de crecimiento en los municipios de la UGA.....</i>	<i>113</i>
<i>Ilustración 53. Población económicamente de la UGA.....</i>	<i>114</i>
<i>Ilustración 54. Comportamiento de la Población económicamente inactiva en la UGA</i>	<i>114</i>
<i>Ilustración 55. Población ocupada por sector de la UGA.....</i>	<i>115</i>
<i>Ilustración 56. Tipo de clima dentro del Sistema Ambiental</i>	<i>117</i>
<i>Ilustración 57. Presencia de fenómenos climatológicos UGA.....</i>	<i>118</i>
<i>Ilustración 58. Precipitación y temperatura media del Sistema Ambiental</i>	<i>119</i>
<i>Ilustración 59. Material geológico del Sistema Ambiental (micro cuenca)</i>	<i>120</i>
<i>Ilustración 60. Principales fallas y fracturas fuera de la superficie del Sistema Ambiental.....</i>	<i>121</i>
<i>Ilustración 61. Regionalización sísmica de la UGA Aluvial 21.....</i>	<i>121</i>
<i>Ilustración 62. Imagen de acercamiento sobre la regionalización sísmica al área del proyecto.....</i>	<i>121</i>
<i>Ilustración 63. Índice de inundación municipal en el estado de Durango.</i>	<i>122</i>
<i>Ilustración 64. Presencia de actividad volcánica de la UGA</i>	<i>122</i>
<i>Ilustración 65. Material edafológico del Sistema Ambiental.....</i>	<i>123</i>
<i>Ilustración 66. Corrientes de la hidrología superficial del Sistema Ambiental.....</i>	<i>124</i>
<i>Ilustración 67. Cuencas hidrologicas comprendidas en el Sistema Ambiental</i>	<i>124</i>
<i>Ilustración 68. Subcuencas hidrologicas del Sistema Ambiental</i>	<i>125</i>
<i>Ilustración 69. Acuíferos la hidrológica subterránea de la UGA.....</i>	<i>126</i>
<i>Ilustración 70. Distribución de la vegetación dentro del sistema ambiental.....</i>	<i>127</i>
<i>Ilustración 71. Sitios de muestreo dentro del sistema ambiental.....</i>	<i>144</i>
<i>Ilustración 72. Tipo de clima UGA.....</i>	<i>148</i>
<i>Ilustración 73. Precipitación y temperatura media UGA</i>	<i>149</i>
<i>Ilustración 74. Material geológico del Área de Influencia</i>	<i>151</i>
<i>Ilustración 75. Principales fallas y fracturas fuera de la superficie del Sistema Ambiental.....</i>	<i>151</i>
<i>Ilustración 76. Regionalización sísmica del área de influencia</i>	<i>152</i>

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp**

<i>Ilustración 77. Imagen de acercamiento sobre la regionalización sísmica al área del proyecto</i>	<i>152</i>
<i>Ilustración 78. Índice de inundación municipal en el estado de Durango.</i>	<i>152</i>
<i>Ilustración 79. Presencia de actividad volcánica de la UGA</i>	<i>153</i>
<i>Ilustración 80. Asociaciones de suelo presentes dentro del área de influencia.</i>	<i>153</i>
<i>Ilustración 81. Material edafológico del Área de influencia</i>	<i>154</i>
<i>Ilustración 82. Corrientes de la hidrología superficial del área de influencia</i>	<i>155</i>
<i>Ilustración 83. Cuenca hidrológica comprendida en el área de influencia</i>	<i>156</i>
<i>Ilustración 84. Subcuencas hidrológicas del Sistema Ambiental</i>	<i>156</i>
<i>Ilustración 85. Acuíferos la hidrológica del área de influencia del proyecto</i>	<i>157</i>
<i>Ilustración 86. Uso de suelo y vegetación existente dentro del área de influencia.</i>	<i>158</i>
<i>Ilustración 87. Sitios de muestreo dentro del área del proyecto.</i>	<i>181</i>
<i>Ilustración 88. Aspecto del Área propuesta 1</i>	<i>188</i>
<i>Ilustración 89. Aspecto de la carretera desde el área No. 2</i>	<i>188</i>

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp

Indice de Tablas de Contenido

Tabla 1. Superficies de predios y del área propuesta para establecer el parque solar.....	7
Tabla 2. Distancias al sitio del proyecto	13
Tabla 3. Conjunto de coordenadas del área 1 propuesta para el proyecto (47-59-68.8 ha)	13
Tabla 4. Conjunto de coordenadas del área 2 propuesta para el proyecto (37-60-96.158 ha).....	14
Tabla 5. Coordenadas de la Línea eléctrica área de 34.5 Kv (1-96-12 Has).....	14
Tabla 6. Coordenadas de predios y de la Línea eléctrica área de 115 Kv (01-02-00 Has)	14
Tabla 7. Coordenadas de Subestación (00-17-00 Has).....	15
Tabla 8. Coordenadas de área de reforestación y reubicación de Flora (00-01-00 Has).....	15
Tabla 9. Montos de inversión a realizar en el proyecto.....	15
Tabla 10. Clasificación de uso de suelo y superficie por afectar en el proyecto según el número de área.....	19
Tabla 11. Parámetros obtenidos del escurrimiento.....	20
Tabla 12. Parámetros de la instalación fotovoltaica	28
Tabla 13. Valores de ancho de vía según la NRF-014-CFE-2004.....	33
Tabla 14. Características de la instalación de Postes 12-750.....	33
Tabla 15. Características de la instalación de cada Poste MS.....	33
Tabla 16. Distribución de espacios de la subestación/edificio de control.....	57
Tabla 17. Características de la instalación del Postes	65
Tabla 18. Maquinaria que será utilizada, los insumos de la misma y el nivel de ruido que emiten, de ser el caso.	65
Tabla 19. Residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.....	67
Tabla 20. Residuos durante la construcción	68
Tabla 21. Residuos durante la operación	69
Tabla 22. Residuos sanitarios	69
Tabla 23. Característica de Líneas de acción	72
Tabla 24. Vinculación del proyecto con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)	73

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp**

<i>Tabla 25. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).....</i>	<i>74</i>
<i>Tabla 26. Superficie y localización de las Regiones Prioritarias Terrestres.....</i>	<i>81</i>
<i>Tabla 27. Regiones Hidrológicas Prioritarias.....</i>	<i>81</i>
<i>Tabla 28. Áreas de importancia para la Conservación de las aves.....</i>	<i>82</i>
<i>Tabla 29. Normas oficiales mexicanas aplicables al proyecto.....</i>	<i>83</i>
<i>Tabla 30. Estados y municipios y su superficie en la UGA.....</i>	<i>84</i>
<i>Tabla 31. Principales tipos de clima y su superficie en la UGA.....</i>	<i>86</i>
<i>Tabla 32. Principales tipos de roca y su superficie en la UGA.....</i>	<i>89</i>
<i>Tabla 33. Principales fallas y fracturamiento y su superficie en la UGA.....</i>	<i>89</i>
<i>Tabla 34. Principales asociaciones de suelos y su superficie en la UGA.....</i>	<i>92</i>
<i>Tabla 35. Tipo de suelo principal y su superficie en la UGA.....</i>	<i>93</i>
<i>Tabla 36. Cuencas hidrológicas y su superficie en la UGA.....</i>	<i>94</i>
<i>Tabla 37. Subcuencas hidrológicas y su superficie en la UGA.....</i>	<i>95</i>
<i>Tabla 38. Unidades hidrogeológicas y su superficie en la UGA.....</i>	<i>96</i>
<i>Tabla 39. Acuíferos dentro de la UGA.....</i>	<i>97</i>
<i>Tabla 40. Tipo de vegetación en la UGA.....</i>	<i>98</i>
<i>Tabla 41. Flora vascular de la Reserva del Parque Nacional Sierra de Órganos.....</i>	<i>99</i>
<i>Tabla 42. Mamíferos de la Sierra de Órganos.....</i>	<i>108</i>
<i>Tabla 43. Aves Rapaces del Parque Nacional Sierra de Organos.....</i>	<i>109</i>
<i>Tabla 44. Aves Terrestres del Parque Nacional Sierra de Organos.....</i>	<i>109</i>
<i>Tabla 45. Reptiles del Parque Nacional Sierra de Organos.....</i>	<i>111</i>
<i>Tabla 46. Localidades durante 3 décadas de la UGA.....</i>	<i>112</i>
<i>Tabla 47. Población económicamente inactiva durante 3 décadas de la UGA.....</i>	<i>115</i>
<i>Tabla 48. Población ocupada por sector durante 3 décadas de la UGA.....</i>	<i>115</i>
<i>Tabla 49. Grado de Marginación en los municipios de la UGA.....</i>	<i>116</i>
<i>Tabla 50. Principales tipos de clima y su superficie en el Sistema Ambiental.....</i>	<i>117</i>



**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp**

<i>Tabla 51. Principales tipos de roca y su superficie en la UGA.....</i>	<i>120</i>
<i>Tabla 52. Principales asociaciones de suelos y su superficie</i>	<i>123</i>
<i>Tabla 53. Tipo de suelo principal y su superficie</i>	<i>123</i>
<i>Tabla 54. Cuencas hidrológicas y su superficie en la UGA.....</i>	<i>124</i>
<i>Tabla 55. Subcuencas hidrológicas y su superficie en la UGA</i>	<i>125</i>
<i>Tabla 56. Unidades hidrogeológicas y su superficie en la UGA</i>	<i>125</i>
<i>Tabla 57. Acuíferos dentro de la UGA.....</i>	<i>126</i>
<i>Tabla 58. Tipo de vegetación y superficies dentro del sistema ambiental</i>	<i>127</i>
<i>Tabla 59. Tabla de distribución en el sistema ambiental</i>	<i>131</i>
<i>Tabla 60.- Densidad poblacional dentro del sistema ambiental</i>	<i>132</i>
<i>Tabla 61.- Frecuencia de vegetación</i>	<i>134</i>
<i>Tabla 62.- División Florística dentro del Sistema ambiental.....</i>	<i>137</i>
<i>Tabla 63. Resumen de índice de diversidad.....</i>	<i>139</i>
<i>Tabla 64. Las especies dominantes en el sistema ambiental</i>	<i>140</i>
<i>Tabla 65.- Cobertura y dominancia dentro del sistema ambiental</i>	<i>141</i>
<i>Tabla 66.- Valores de importancia para cada especie.....</i>	<i>143</i>
<i>Tabla 67. Población total dentro del sistema ambiental.....</i>	<i>146</i>
<i>Tabla 68. Población activa de la localidad José Librado Rivera</i>	<i>146</i>
<i>Tabla 72. Grado de Marginación en los municipios de la UGA.....</i>	<i>147</i>
<i>Tabla 73. Principales tipos de clima y su superficie en la UGA</i>	<i>148</i>
<i>Tabla 74. Niveles de temperatura en Guadalupe victoria</i>	<i>148</i>
<i>Tabla 75. Precipitación mensual dentro de Guadalupe victoria.....</i>	<i>149</i>
<i>Tabla 76. Principales tipos de roca y su superficie en la UGA.....</i>	<i>150</i>
<i>Tabla 77. Principales asociaciones de suelos y su superficie en el Área de Influencia del proyecto</i>	<i>154</i>
<i>Tabla 78. Tipo de suelo principal y su superficie en el Área de Influencia</i>	<i>154</i>
<i>Tabla 79. Tipo de erosión y causas de origen dentro del área de influencia</i>	<i>154</i>



**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp**

<i>Tabla 80. Cuenca hidrológica y su superficie en el área de influencia.....</i>	<i>155</i>
<i>Tabla 81. Subcuencas hidrológicas y su superficie en la UGA</i>	<i>156</i>
<i>Tabla 82. Unidades hidrogeológicas y su superficie dentro del área de influencia.</i>	<i>157</i>
<i>Tabla 83. Acuíferos dentro del área de influencia</i>	<i>157</i>
<i>Tabla 84. Tabla de distribución de flora en área No 1.....</i>	<i>161</i>
<i>Tabla 85. Tabla de distribución de flora en área No 2.....</i>	<i>163</i>
<i>Tabla 86.- Densidad poblacional por m² en el área No.1</i>	<i>164</i>
<i>Tabla 87. Densidad poblacional por m² en el área No. 2.....</i>	<i>165</i>
<i>Tabla 88.- Frecuencia de vegetación en el área No. 1</i>	<i>166</i>
<i>Tabla 89.- Frecuencia de vegetación en el área No. 2</i>	<i>167</i>
<i>Tabla 90.- División Florística dentro del área No. 1.....</i>	<i>170</i>
<i>Tabla 91. División Florística dentro del área No 2.</i>	<i>171</i>
<i>Tabla 92.- Resumen de índice de diversidad en el área No. 1</i>	<i>173</i>
<i>Tabla 93.- Resumen de índice de diversidad en el área No. 2</i>	<i>173</i>
<i>Tabla 94.Las especies dominantes para los sitios o planillas en el área No. 1</i>	<i>175</i>
<i>Tabla 95.Las especies dominantes para los sitios o planillas en el área No 2.</i>	<i>175</i>
<i>Tabla 96.- Cobertura y dominancia dentro del área No. 1</i>	<i>176</i>
<i>Tabla 97- Cobertura y dominancia dentro del área No 2.</i>	<i>177</i>
<i>Tabla 98.- Valores de importancia para cada especie del área No 1.</i>	<i>178</i>
<i>Tabla 99. Valores de importancia para cada especie del área No 2.....</i>	<i>179</i>
<i>Tabla 100.Géneros y especies de mamíferos registrados con atributos de abundancia absoluta y abundancia relativa.....</i>	<i>182</i>
<i>Tabla 101. Géneros y especies de aves registrados con atributos de abundancia absoluta y abundancia relativa.....</i>	<i>183</i>
<i>Tabla 102. Géneros y especies de reptiles registrados con atributos de abundancia absoluta y abundancia relativa.....</i>	<i>183</i>
<i>Tabla 103. Matriz de evaluación de calidad de paisaje en cuencas visuales.....</i>	<i>189</i>
<i>Tabla 104. Matriz de evaluación de fragilidad de paisaje en cuencas visuales.....</i>	<i>189</i>

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp**

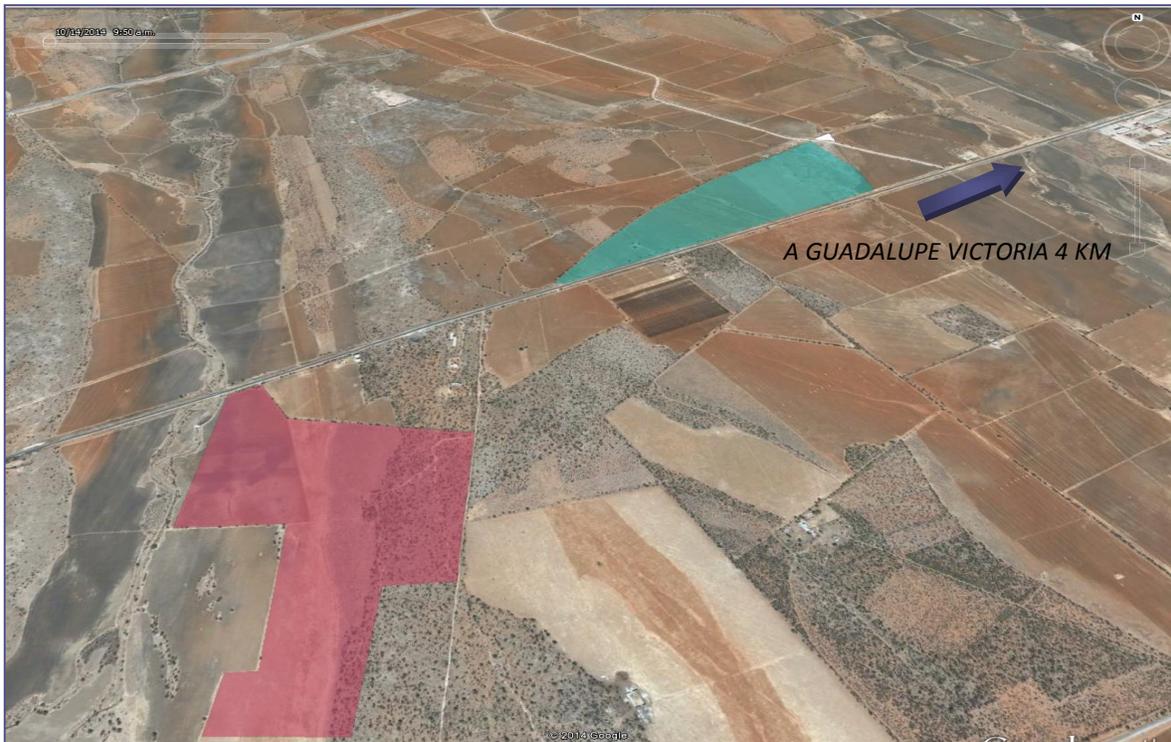
<i>Tabla 105. Parámetros de la evaluación del impacto ambiental</i>	<i>203</i>
<i>Tabla 106. Calificación de Parámetros de la evaluación del impacto ambiental</i>	<i>206</i>
<i>Tabla 107. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales.....</i>	<i>213</i>
<i>Tabla 108. Pronóstico del escenario</i>	<i>218</i>



I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

I.1 Proyecto

Ilustración 1. Croquis de las características de ubicación del proyecto



I.1.1 Nombre del Proyecto

Parque Solar Victoria 32.04 Mwp

I.1.2 Ubicación del proyecto

El Parque Solar Victoria, consiste en la instalación de una planta eléctrica fotovoltaica conformada y dividida en 2 áreas de terreno rústico, estará situado a 4 km de Guadalupe Victoria en el estado de Durango, junto a la Carretera Federal No. 40 Durango- Torreón. Las propiedades donde se pretende emplazar el proyecto se encuentran debidamente inscritas en el registro público de la propiedad de Guadalupe Victoria.

Página 1 de 253

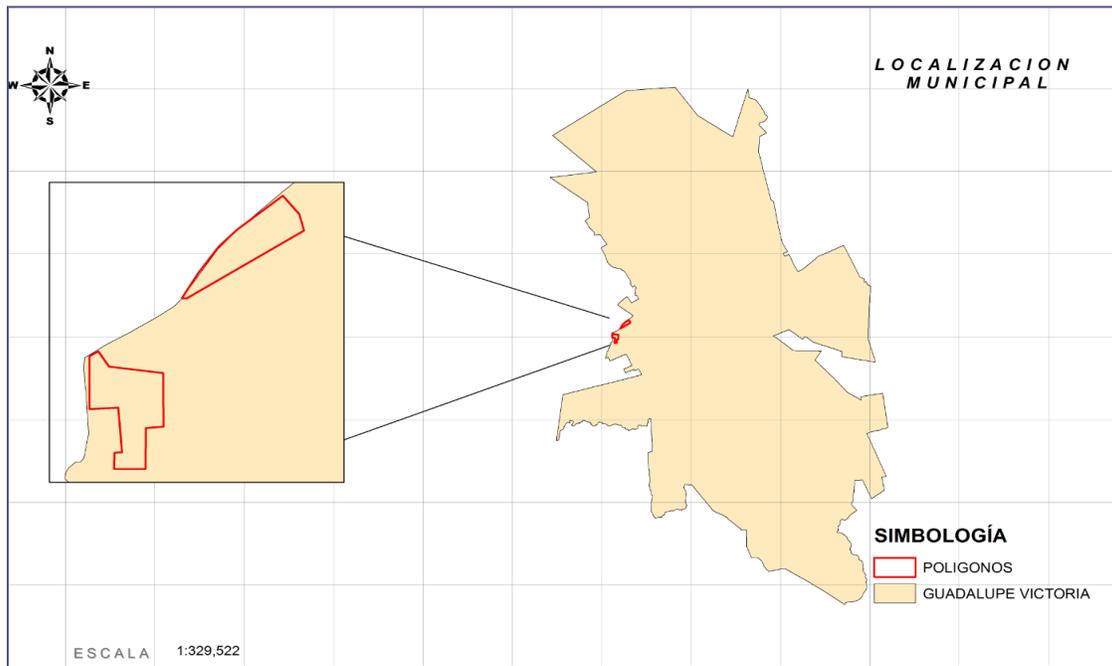
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp

La instalación de la planta fotovoltaica se ubicara en una superficie de 85-20-64 ha, el campo fotovoltaico se situara de manera que la orientación sea hacia el SUR perfecta, bajo las siguientes coordenadas geográficas:

- Latitud Norte **24° 25' 15"N**
- Longitud Oeste **104° 11' 24"O**

Se establecerá dentro del área una línea de conducción eléctrica aérea de 34.5 Kv y otra aérea de 115 en una superficie de 2-98-12 has.

Ilustración 2. Localización del municipio de Guadalupe victoria



I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

La vida útil estará en función de los materiales de construcción utilizados, el seguimiento de las especificaciones técnicas y los programas de mantenimiento a los equipos y el comportamiento de los equipos en las condiciones ambientales del área objeto del proyecto.

El proyecto se ha diseñado para una vida útil garantizada de 20 años. Esta podría prolongarse en función del mantenimiento realizado.

I.1.4 Presentación de la documentación legal

Se presenta en los anexos:

Copia del Acta constitutiva de Parque Solar Independencia, SAPI de CV.

Copia de la identificación del representante legal de la empresa

Copia de Registro Federal de Contribuyentes
Copia de acta de asamblea 303. Venta de acciones
Copia de las escrituras, estatus y funcionamiento de terrenos
Copia de contratos de usufructo de los predios
Copia de certificado de libertad de agravamen de predios
Copia de contratos de servidumbre para instalación de línea eléctrica.
Inscripción al registro público de la propiedad de los predios.

I.2 Promovente

I.2.1 Nombre o razón social

El titular es la empresa PARQUE SOLAR INDEPENDENCIA S.A.P.I. de C.V.

I.2.2 Registro federal de contribuyentes del promovente

*El Registro Federal de Causantes de la Empresa: **PSI130531F51***

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

Nombre: Ignacio Eseverri Berasategui
Representante Legal de la empresa: Parque Solar Independencia SAPI de CV.
Correo electronico: ignacio.eseverri@gmail.com
Registro Federal de Contribuyentes [REDACTED]
CURP [REDACTED]

I.2.4 Dirección del promovente

Calle Paseo de la Laguna No. 1123, Campestre la Rosita, Torreón Coahuila, México.

Teléfono: (844) 869 8458

Correo electrónico: ignacio.eseverri@gmail.com

1.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

1.3.1 Nombre o razón social

Asesoría en Aprovechamiento de Recursos Naturales de Zonas Áridas, S.C. (AARENAZA S.C).

1.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP



1.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

Ing. J. Angélica Galindo Figueroa
*Registro Federal de Contribuyentes: **GAFJ-611117-DKA***
*Registro Forestal Nacional: **5862***
*CURP: **GAFJ611117MJCLGN05***
Cédula Profesional: Número 1194465 de fecha 28 de septiembre de 1987, Título registrado A fojas 84 del libro Mil doscientos sesenta y cuatro

Firma _____

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp**

Los participantes en la elaboración de la presente Manifestación de Impacto Ambiental y las áreas que contribuyeron:

<i>Nombre</i>	<i>Profesión</i>	<i>Área de participación</i>	<i>Firma</i>
<i>J. Angélica Galindo Figuera</i>	<i>Ing. Agrónomo con Especialidad en Bosques</i>	<i>Revisión</i>	
<i>Ernesto Reyes Quezada</i>	<i>Ing. Agrónomo con Especialidad en Bosques</i>	<i>Procesamiento de información de campo</i>	
<i>J. Antonio Herrera Hernández</i>	<i>Ing. En Zonas Áridas</i>	<i>Mapeo y cartografía digital</i>	
<i>Santos Reyes Quezada</i>	<i>Ing. En Procesos Ambientales</i>	<i>Evaluación de los Recursos Ambientales</i>	
<i>Fernando Zapien Marín</i>	<i>Técnico Agropecuario</i>	<i>Evaluación de campo</i>	
<i>Sandra Bibiana García Cabrera</i>	<i>Ingeniero en Ciencias Forestales</i>	<i>Evaluación del impacto ambiental ,Procesamiento de información de campo</i>	
<i>Omar Serna Castañeda</i>	<i>Ingeniero</i>	<i>Mapeo y Cartografía digital.</i>	
<i>María de la Luz Reyes Quezada</i>	<i>Secretaria</i>	<i>Administración, organización y control de documentos</i>	

1.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

*Calle San Francisco No. 503
Fraccionamiento San Antonio*

Gómez Palacio, Durango

CP 35015

Teléfono / Fax: (871) 7520105

Correo electrónico: aarenazasc@hotmail.com

Sitio Web: www.aarenazasc.wix.com/index

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

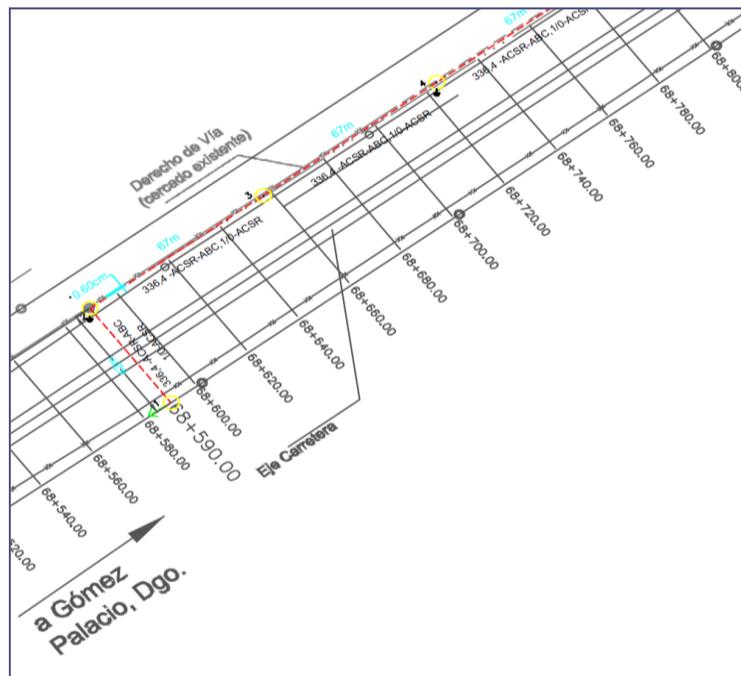
II.1.1 Naturaleza del proyecto

La instalación fotovoltaica producirá electricidad a partir de la energía proveniente del sol y su finalidad será vender la energía generada a través de instalaciones conectadas a una red donde será vertida dicha energía.

El proyecto consiste en la instalación de una Planta fotovoltaica formada por 2 áreas de terreno plano a ubicarse en 3 predios como se muestra en la Tabla 1, con una superficie total 84-64-68.8 ha, dentro del proyecto se construirá una subestación con caseta de control y almacén que abarcará una superficie de 1744 m² con forma rectangular y dos líneas de conducción aérea de 34.5 kv y 115 kv con una superficie de 2-98-12 ha

Para la línea eléctrica de 34.5 Kv utilizara el derecho de vía existente de la carretera y en la construcción de la línea de 115 Kv, se pretende cruzar por dos predios colindantes al área del parque solar, las cuales serán conectadas a la subestación del parque solar y a la subestación de la CFE. Como se muestra en las siguientes imágenes.

Ilustración 3. Línea eléctrica aérea de 34.5 Kv utilizara el derecho de vía existente



**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp**

Ilustración 4. Línea eléctrica aérea de 115 Kv y área de servidumbre comprendida en dos predios colindantes

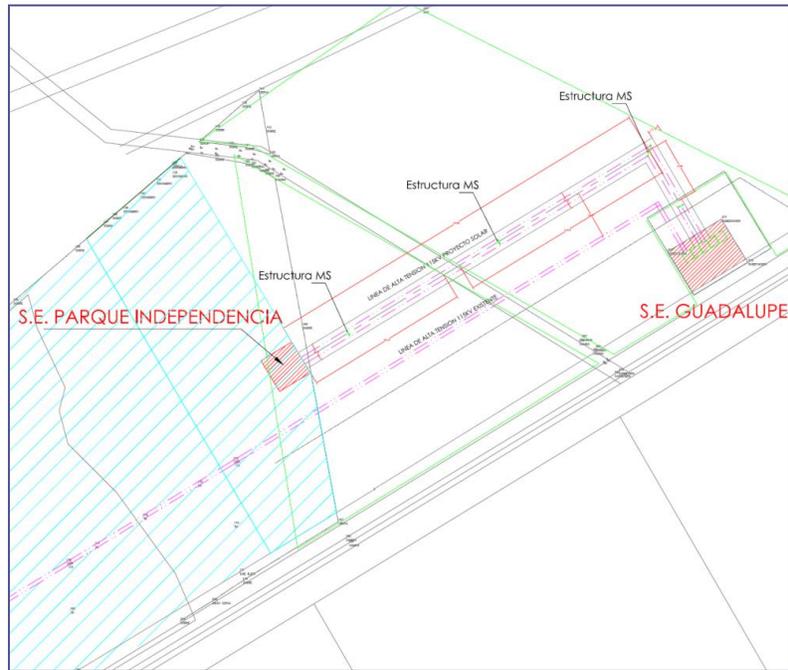


Tabla 1. Superficies de predios y del área propuesta para establecer el parque solar.

Área	Predio	Propietario y/o titular	Superficie total del predio (ha)	Superficie del proyecto (ha)
1	Inmueble formado por los lotes (3) tres, (8) ocho, (13) trece y (18-A) dieciocho letra "A", zona (2) dos del Fraccionamiento San Pedro Taponá, Municipio de Guadalupe Victoria, Durango.	José Antonio Galarza Hernández	37-60-96.158	37-60-96.158
2	Lote marcado con el número(11-W) de la zona 2-A del Fraccionamiento de San Pedro Taponá, Municipio de Guadalupe Victoria, Durango	Jesús Rocha Martínez	15-70-56.22	12-59-68.8
3	Predio rustico conformado por los lotes (IV) cuatro, (V) cinco, Fracción poniente del lote número (5-B) Y (II-E), de la zona (2-A) del Fraccionamiento de la Ex hacienda de San Pedro de la Taponá del Mpio. De Gpe. Victoria, Dgo. mismos que se encuentran contiguos entre sí.	Rubén Enríquez Guereca	55-64-93	35-00-00
	Totales		108-96-45	85-20-64

El parque solar constará de 106,800 módulos fotovoltaicos JA300 de 300w cada uno, que vierten la energía producida en corriente continua a 30 inversores de 1000 kW, modelo Ingecon Sun 1000TL M400, de modo que cada 3560 módulos verterán la energía generada a un inversor, que transforma esa energía producida en corriente continua (DC), en corriente alterna (AC).

A cada inversor, con sus 3560 módulos, cableados y protecciones, lo denominaremos "Subcampo". De este modo habrá 30 subcampos eléctricamente iguales en el parque solar. Cada subcampo estará formado por 178 cadenas o strings de 20 módulos cada uno, lo cual constituye el total de 3560 módulos fotovoltaicos de 300W de potencia, que serán conectados al inversor de 1000kWn, ubicado en un centro de transformación (CT), con las protecciones, celdas y transformadores necesarios para el correcto funcionamiento de la instalación.

En los apartados de planos y anexos del presente documento, se muestra la disposición de los equipos así como una simulación energética de la planta de generación.

Los Centros de Transformación (CT) dispondrán de transformadores elevadores de tensión para transportar la energía a través de un anillo de Media Tensión a la subestación y asegurar la protección de los equipos, cada CT dispondrá dos celdas de línea (entrada/salida) y una celda de protección con fusible; todas ellas encapsuladas en gas SF6 y con los correspondientes seccionadores de puesta a tierra.

El parque solar ha sido subdividido, como ya hemos mencionado, en dos partes, una, más al oeste, de 19.224 MWp (que engloba 18 inversores de 1000 kWn) y otra, al este, con forma triangular de 12.816 MWp (con 12 inversores de 1000 kWn).

Los Centros de Transformación de cada parte, irán equipados con celdas de entrada/salida al anillo de distribución de Media Tensión, una celda de línea para la conexión con la Subestación elevadora, una celda de protección con interruptor automático, una celda de medida de la energía generada (con sus correspondientes transformadores de tensión e intensidad); así como un transformador de Servicios Auxiliares (en caso de que fueran necesarios) con su celda de protección correspondiente.

La evacuación, presumiblemente, se deberá de realizar en 115kV; por lo tanto será necesario prever la construcción de una subestación eléctrica elevadora de 34.5kV/115kV dentro del parque solar. En este punto cabe destacar que dicha instalación queda sujeta a cuantas modificaciones estime oportunas realizar la CFE en sus condiciones de acceso a la red de distribución.

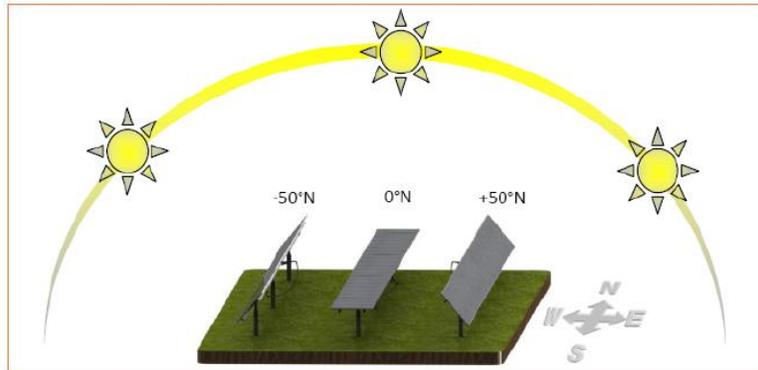
II.1.2 Selección del sitio

Para la selección del sitio es de gran importancia para la realización y permanencia del proyecto para ello se consideraron varios factores:

a). Criterios Técnicos

Alta radiación. La región Guadalupe Victoria está considerada a nivel nacional como una región con un alto nivel de incidencia de radiación, esto en base a registros sobre la radiación solar de la estación climatológica del Rancho San Pedro del mismo municipio, que alcanza valores superiores a 1,205.90 W/m².

Ilustración 5. Radiación solar global para Guadalupe Victoria, Durango.



	GlobHor kWh/m ²	T Amb °C	GlobInc kWh/m ²	GlobEff kWh/m ²	EArray kWh	E_Grid kWh	EffArrR %	EffSysR %
Enero	137.0	10.60	180.7	167.5	4952337	4855472	13.24	12.98
Febrero	155.2	12.10	209.2	196.0	5703356	5585851	13.17	12.90
Marzo	205.2	14.50	274.6	260.0	7483205	7321989	13.16	12.88
Abril	210.3	17.90	272.9	259.4	7344942	7189215	13.00	12.73
Mayo	221.7	21.00	277.7	264.4	7369447	7213477	12.82	12.55
Junio	199.2	21.30	245.3	232.2	6501866	6366955	12.81	12.54
Julio	185.1	19.80	222.7	210.4	5926151	5802250	12.86	12.59
Agosto	181.0	19.40	215.1	203.3	5749139	5634042	12.91	12.65
Septiembre	160.2	18.30	195.8	184.5	5242553	5136237	12.94	12.67
Octubre	167.4	16.10	217.2	204.1	5893517	5775034	13.11	12.84
Noviembre	144.3	13.30	196.9	182.9	5322352	5214943	13.06	12.79
Diciembre	129.3	11.00	173.7	160.6	4734544	4642900	13.16	12.91
Año	2095.9	16.29	2681.8	2525.2	72223410	70738366	13.01	12.74

Leyendas: GlobHor Irradiación global horizontal EArray Energía efectiva en la salida del generador
 T Amb Temperatura Ambiente E_Grid Energía reinyectada en la red
 GlobInc Global incidente en plano receptor EffArrR Eficiencia Esal campo/superficie bruta
 GlobEff Global efectivo, corr. para IAM y sombreados EffSysR Eficiencia Esal sistema/superficie bruta

La superficie propuesta son tres predios de uso agrícola de temporal y agostadero de los cuales se formara dos áreas para la construcción del parque solar, es decir una área estará en uso de dos predios.

Para fines de este proyecto se hablara de área No.1 y área No.2 por separado para facilitar el análisis de cada uno de ellos.

Para el caso de la construcción de la línea eléctrica nos favorece la cercanía a la red eléctrica de CFE, mediante la cual se conducirá la energía generada del parque solar hasta la subestación de CFE "S.E Guadalupe Victoria, localizada aproximadamente a 587 metros del predio N°2, mismo que estará conectado mediante línea aérea de 115 kv de alta tensión y a su vez se conectara con el área N°1 a través de una línea aérea de 34.5 kv , su cercanía minimizará la infraestructura de transmisión a utilizar.

b). Criterios Ambientales

Para la selección del sitio se tomaron en cuenta básicamente los siguientes criterios:

- *Cercanía a la subestación de CFE de Guadalupe victoria la cual se encuentra a 2.5 km aproximadamente del predio N1.*
- *Preferentemente localizada fuera de un área natural protegida de competencia federal.*
- *Áreas alejadas de arroyos o cuerpos de agua permanentes que puedan ser contaminados por las actividades mismas del proyecto.*
- *Retirada de zonas turísticas o de potencial turístico.*
- *Evitando en lo posible impactos visuales*
- *No afectar áreas boscosas o con vegetación natural, ni áreas de alto valor.*

En la ejecución del proyecto se utilizara únicamente recursos naturales que no puedan resultar afectados como lo son:

Aire: *El suelo será protegido por la misma infraestructura evitando la suspensión de partículas, el proyecto no genera emisiones de gases a la atmosfera.*

Suelo: *El suelo para la colocación de la infraestructura quedara desprovisto de vegetación solo en las áreas de los soportes de los módulos fotovoltaicos, además de que la misma lo protegerá contra la acción de los vientos, por lo que se espera que su impacto sea poco relevante.*

Vegetación: *la vegetación presente en la superficie de terreno agrícola únicamente son plantas anuales y en la superficie con agostadero se puede encontrar matorral crasicaule con presencia de opuntias, acacias schaffneri, y gran variedad de pastos característicos de este tipo de matorral.*

Agua: *El proyecto no requiere el uso de agua, su afectación será en las pequeñas superficies que queden selladas con cemento por el uso de la infraestructura fija.*

Dentro del área propuesta No. 1 se encuentra una noria la cual se excluirá del área del proyecto para evitar posibles daños a la misma, también se encuentra en colindancia un pequeño arroyo de tipo temporal que limita los predios.

Desde el punto de vista hidrológico los impactos que se vayan a ocasionar no son de consideración para este recurso ya que la superficie propuesta, no cuenta con escurrimientos de importancia que pudieran ser interrumpidos por la obra y por otro lado el proceso de infiltración no se verá afectado ya que se llevara a cabo obras de suelo en un escurrimiento colindante a la primer área.

Fauna: *Las especies de fauna detectada en el área están compuestas por pequeños roedores, por lo que antes de inicio de las actividades se deberán revisar las madrigueras presentes y en caso de detectar fauna adulta rescatarla y/o en caso de crías acordonar el área y liberarla hasta que maduren las mismas.*

Dentro de los predios no se encontró la presencia de ninguna especie enlistada en la NOM- 059-SEMARNAT- 2010.

Los impactos a generar hacia el medio ambiente serán durante las etapas de preparación del sitio, los cuales podrán prevenirse con la aplicación de las medidas propuestas que se deberán de ejecutar a través de las diferentes etapas del mismo.

c). Criterios Socioeconómicos

El proyecto es una fuente de trabajo para las poblaciones aledañas como, se suma a las múltiples actividades que se realizan en la zona, las cuales dejan una derrama económica importante para una región donde son escasas las fuentes de empleo, traerá consigo un bienestar temporal para un número de familias.

Disponibilidad y calidad de mano de obra existente cercana

Generación de empleo en construcción, para montaje y obras. Se ha previsto emplear a 125 personas durante el período de construcción y puesta en marcha del parque.

Fomento de empleo para mantenimiento y gestión del parque durante su vida útil. El Mantenimiento de infraestructura creará 20 puestos de trabajos directos y 50 puestos de trabajo indirectos durante 20 años.

II.1.2.1. Sitios Alternativos

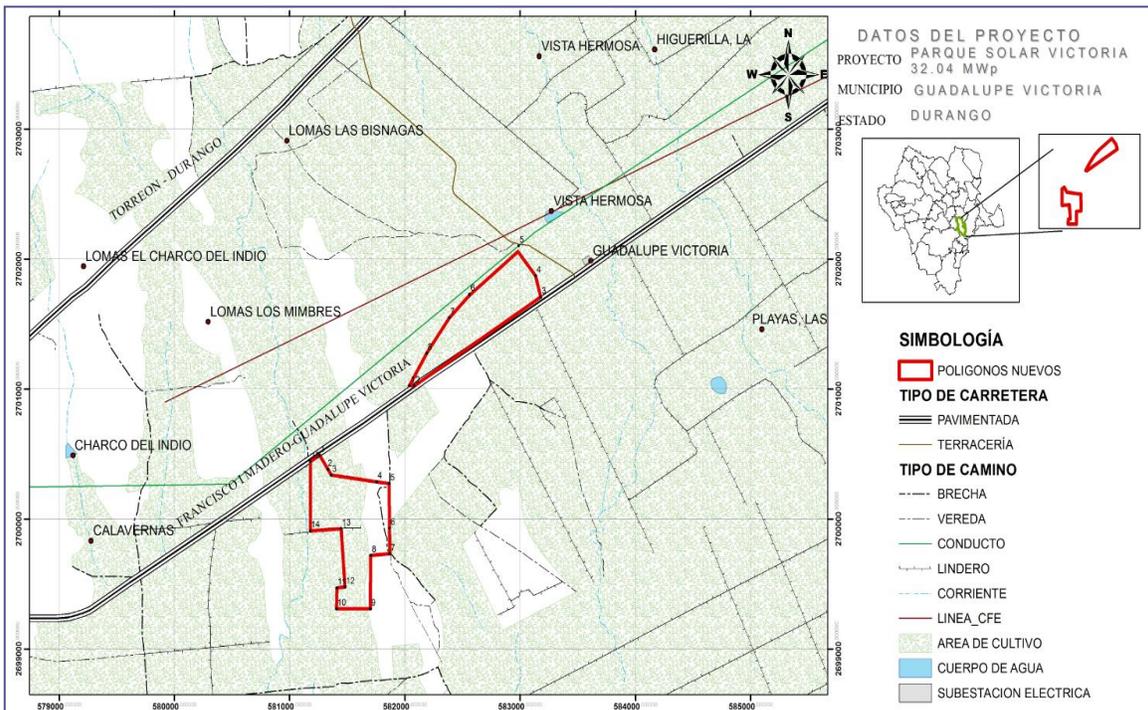
De acuerdo a los estudios realizados el establecimiento del proyecto y para determinar la selección del sitio se puede concluir que la mejor alternativa es el sitio propuesto, por lo que no se tiene contemplado otra área destinada para este fin, además que esta área permite la mejor captación de la radiación solar y la actividad ayudar a disminuir la extracción de agua subterránea debido al cambio de la actividad agrícola.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El proyecto se encuentra en el municipio de Guadalupe Victoria, Estado de Durango. El municipio tiene una superficie de 767.10 kilómetros cuadrados, limita al norte con el municipio de Peñón Blanco, al sur con Poanas, al este con Cuencame y al oeste con el municipio de Durango y Panuco de Coronado.

- Se localiza en el Predio Rustico, localizado a 4 Km por la Carretera Durango-Torreón, de Guadalupe Victoria, Dgo. con punto central en las coordenadas **N 24° 25' 15"** y **O 104° 11' 24"**.

Ilustración 6. Acceso y localización del predio



En el Anexo 6 se incluyen los planos de localización

II.1.3.1. Vías de acceso.

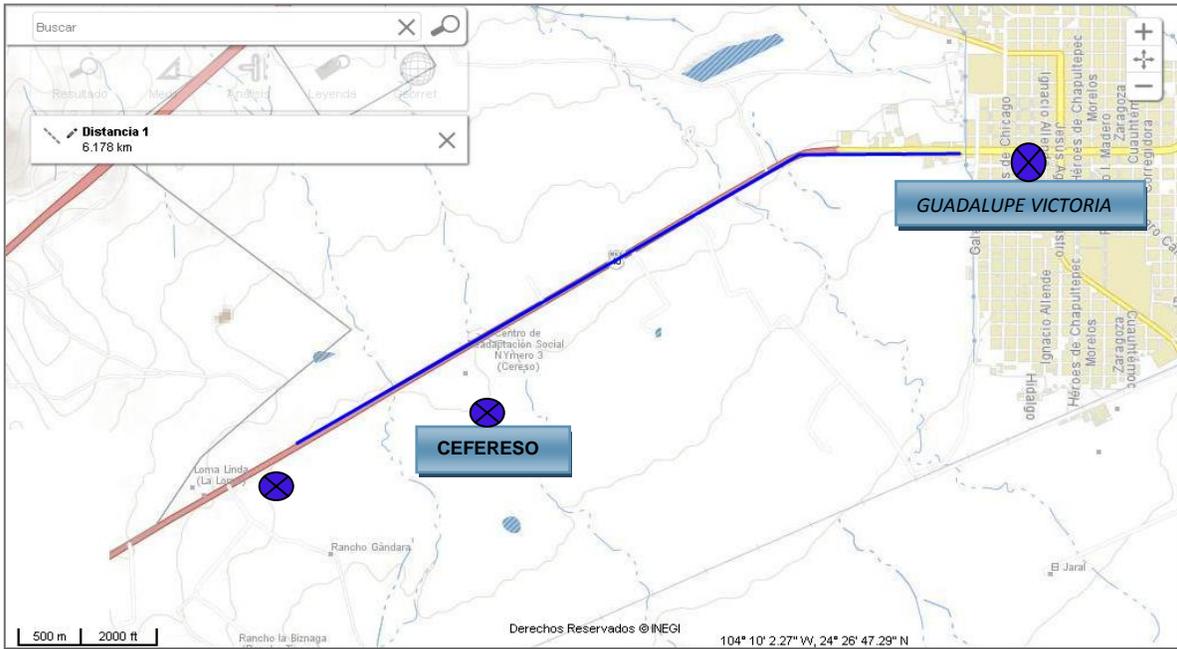
La vía de acceso es por la Carretera Federal Durango- Torreón a 6 Km de Guadalupe Victoria, en Dirección Norte, antes de llegar a la ciudad del mismo nombre se encuentra el predio como se muestra en la imagen anterior.

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp**

Tabla 2. Distancias al sitio del proyecto

Población	Acceso	Kilómetros Carretera Pavimentada
Guadalupe Victoria	Carretera Federal Durango-Torreón No. 40	4 KM

Ilustración 7. Acceso y localización del predio



Fuente: INEGI (mapa digital de México)

II.1.3.2. Coordenadas geográficas y/o UTM

Tabla 3. Conjunto de coordenadas del área 1 propuesta para el proyecto (47-59-68.8 ha)

	Vértice	Coordenadas UTM	
		X	Y
	1	581258.721	2700490.95
	2	581330.808	2700381.70
	3	581360.061	2700337.36
	4	581754.000	2700286.00
	5	581863.000	2700272.00
	6	581865.000	2699929.00
	7	581868.000	2699732.00
	8	581702.200	2699719.00
	9	581699.169	2699308.51
	10	581405.522	2699308.51
	11	581409.600	2699469.98
	12	581479.010	2699475.55
	13	581445.017	2699924.78
	14	581177.670	2699909.34
	15	581177.670	2700441.56

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp**

Tabla 4. Conjunto de coordenadas del área 2 propuesta para el proyecto (37-60-96.158 ha)

	Vértice	Coordenadas UTM	
		X	Y
	1	582045.75	2701026.90
	2	582078.44	2701023.70
	3	583169.95	2701706.82
	4	583132.93	2701871.46
	5	582998.32	2702109.97
	6	582558.98	2701729.97
	7	582384.03	2701548.70
	8	582188.21	2701276.26

Tabla 5. Coordenadas de la Línea eléctrica área de 34.5 Kv (1-96-12 Has)

Vértice	Coordenadas UTM	
	X	Y
1	581246.6897	2700481.9143
2	581221.6801	2700515.3818
3	581279.0326	2700550.0843
4	581336.3518	2700584.7258
5	581393.6080	2700619.3291
6	581450.9903	2700654.0086
7	581508.4356	2700688.7262
8	581565.7872	2700723.3872
9	581623.1900	2700758.0791
10	581680.3920	2700792.6497
11	581737.7139	2700827.2927
12	581795.0945	2700861.9712
13	581852.5874	2700896.7176
14	581909.7357	2700931.2557
15	581967.1851	2700965.9758
16	582023.0417	2700999.7333
17	582081.8377	2701035.2672

Tabla 6. Coordenadas de predios y de la Línea eléctrica área de 115 Kv (01-02-00 Has)

Vértice	Coordenadas UTM	
	X	Y
1	583174.022	2701913.546
2	583176.040	2701910.138
3	583340.823	2702014.554
4	583342.880	2702011.080
5	583510.167	2702119.678
6	583508.663	2702114.065
7	583507.312	2702107.909
8	583545.704	2702053.957
9	583542.274	2702051.927

***Proyección WGS 84**

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp**

Tabla 7. Coordenadas de Subestación (00-17-00 Has)

Vértice	Coordenadas UTM	
	X	Y
1	583078.103	2701881.116
2	583112.289	2701901.883
3	583098.870	2701846.930
4	583132.992	2701867.657

Tabla 8. Coordenadas de área de reforestación y reubicación de Flora (00-01-00 Has)

Vértice	X	Y
1	581212.0498	2700462.5102
2	581277.4841	2700462.5102
3	581258.7206	2700490.9484

II.1.4 Inversión requerida

Tabla 9. Montos de inversión a realizar en el proyecto

Concepto	Inversión prevista en millones de MXN\$	Inversión prevista en miles de USD	Origen del suministro planificado	USD
Desarrollo del proyecto	24.57	1920	MEX	1,920,000
Ingeniería	8.192	640	Mixto MEX	640,000
Obra civil	45.05	3,520	MEX	3,520,000
Paneles fotovoltaicos	286.924	22,416	China	22,416,000
Estructura montaje paneles	135.16	10,560	MEX	10,560,000
Montaje mecánico de estructura y paneles	45.05	3,520	MEX	3,520,000
Inversores y equipos de media tensión	94.208	7,360	Mixto MEX otros países	7,360,000
Comunicaciones con CFE,	22.528	1,760	MEX	1,760,000
Obra eléctrica media tensión	45.05	3,520	MEX	3,520,000
Subestación elevación a 115 kV en Parque Solar	17.203	1,344	MEX	1,344,000
Línea de conexión desde parque Solar a Subestación CFE Guadalupe Victoria	19.66	1,536	MEX	1,536,000
Obras a realizar en Subestación CFE Guadalupe Victoria con cargo al Parque Solar	4.915	384	MEX	384,000
Dirección de obra, gestión del proyecto y puesta en marcha	4.915	384	Mixto MEX ESP	384,000
Desviaciones e imprevistos 3% valor obra	18.227	1,424		1,424,000
TOTAL PROYECTO	729.088	56,960		56,960,000

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp

Tipo de cambio

<i>Peso USD</i>	<i>12.80</i>
<i>Inversión con origen en México</i>	<i>282.05 MDP</i>
<i>% del total con origen en México</i>	<i>48.9%</i>

Período de recuperación del capital del proyecto



**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp**

Inversión estimada total	738.20	MDP																			
% financiación externa	60.00%																				
importe inicial del préstamo	442.92	MDP																			
fondos propios	295.28	MDP																			
Inflación, variación de costes y de ingresos	4.50%																				
tipo de interés nominal anual inicial en tanto por ciento	11.00%																				
años de vida del préstamo	12	AÑOS																			
TIR	11.4%																				
	AÑO	AÑO	AÑO	AÑO	AÑO	AÑO	AÑO	AÑO	AÑO	AÑO	AÑO	AÑO	AÑO	AÑO	AÑO	AÑO	AÑO	AÑO	AÑO	AÑO	AÑO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Costes de operación MDP																					
Alquiler terreno	0.60	0.62	0.65	0.68	0.71	0.74	0.77	0.81	0.85	0.88	0.92	0.97	1.01	1.05	1.10	1.15	1.20	1.26	1.31	1.37	
Mantenimiento y personal técnico del parque	1.75	1.83	1.91	2.00	2.09	2.18	2.28	2.38	2.49	2.60	2.72	2.84	2.97	3.10	3.24	3.39	3.54	3.70	3.86	4.04	
Seguros	1.41	1.47	1.54	1.61	1.68	1.76	1.84	1.92	2.01	2.10	2.19	2.29	2.39	2.50	2.61	2.73	2.85	2.98	3.11	3.25	
Seguridad	1.00	1.05	1.09	1.14	1.19	1.25	1.30	1.36	1.42	1.49	1.55	1.62	1.70	1.77	1.85	1.94	2.02	2.11	2.21	2.31	
Total operación	4.76	4.97	5.19	5.43	5.67	5.93	6.19	6.47	6.76	7.07	7.38	7.72	8.06	8.43	8.81	9.20	9.62	10.05	10.50	10.97	
	6.3%																				
Costes financieros	48.7	46.58	44.2	41.5	38.6	35.3	31.7	27.7	23.2	18.34	12.85										
	2		0	5	2	6	5	4	8												
Datos para cálculo de Ingresos																					
CTCP	1.10	\$/kwh																			
	0																				
descuento acordado	0.98																				
	0																				
total energía generada	69.9	millones de kwh																			
	0	año																			
tarifa media neta	1.07	\$/kwh																			
	8																				
	AÑO	AÑO	AÑO	AÑO	AÑO	AÑO	AÑO	AÑO	AÑO	AÑO	AÑO	AÑO	AÑO	AÑO	AÑO	AÑO	AÑO	AÑO	AÑO	AÑO	AÑO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Ingresos MDP	75.4	78.1	81.0	83.9	87.0	90.2	93.5	96.9	100.5	104.2	108.0	111.9	116.0	120.3	124.7	129.3	134.0	138.9	144.0	149.3	
Ingresos - operación - financieros	21.8	26.57	31.5	36.9	42.7	48.9	55.5	62.7	70.4	78.77	87.75	104.2	107.9	111.8	115.9	120.0	124.4	128.8	133.5	138.3	
	8		9	6	3	2	7	3	5			3	8	7	0	7	0	7	1	1	
Pago principal	19.5	21.65	24.0	26.6	29.6	32.8	36.4	40.4	44.9	49.88											
	0		3	7	0	6	7	9	4												
	AÑO																				
Capital propio	295.28																				
	AÑO	AÑO	AÑO	AÑO	AÑO	AÑO	AÑO	AÑO	AÑO	AÑO	AÑO	AÑO	AÑO	AÑO	AÑO	AÑO	AÑO	AÑO	AÑO	AÑO	AÑO
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Flujo de caja libre	-295.28	2.38	4.92	7.56	10.2	13.1	16.0	19.1	22.2	25.5	28.88	33.3	37.8	42.3	46.8	51.3	55.8	60.3	64.8	69.3	73.8
					9	3	6	0	4	1		3	8	7	0	7	0	7	1	1	
TIR	11.4%																				



II.1.5 Dimensiones del proyecto

a) Superficie total de predios (en m2).

Los predios en conjunto comprenden una superficie total de 108-96-45 Has (108,096.5 m2) de terreno de uso agrícola de temporal dentro de cuales en la actualidad se ha seguido cultivando, se anexa constancia del propietario del predio.

Terreno	Superficie (ha)	Porcentaje
1	37-60-96.158	34.51%
2	15-70-56.22	14.41%
3	55-64-93	51.64%
Total	108-96-45	100%

b) Superficie a afectar (en m2) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, por tipo de comunidad vegetal existente en el predio

Se utilizara la totalidad de las 85-20-64 Has, lo que corresponde al 78.19% de la superficie total de los predios usufructuados para el establecimiento de paneles solares incluyendo la construcción de una subestación en el mismo parque, los predios poseen un 54.73 % de terreno dedicado a la agricultura de temporal y un 45.26% con vegetación de matorral crasicaule y

El tipo de vegetación que se encontró es el matorral Crasicaule el cual está dominado fisionómicamente por cactáceas grandes con tallos aplanados o cilíndricos que se desarrollan principalmente del centro y norte del país en zonas áridas o semiáridas algunas especies son: *Opuntia spp.*, *Carnegiea gigantea*, *Pachycereus pringlei*, *Stenocereus thurberi*. Se incluyen las asociaciones conocidas como Nopaleras, Chollales, Cardonales, Tetecheras, etcétera.

La altura de este matorral alcanza generalmente de 2 a 4 m, su densidad es variable pudiendo alcanzar casi 100% de cobertura, y el matorral puede admitir la numerosa presencia de plantas herbáceas.

Generalmente existe ganadería a base de caprinos y bovinos; es igualmente importante la recolección de frutos comestibles, y en el caso de los nopales, de los tallos.

Dentro de esta área se pretende realizar la construcción de una subestación eléctrica elavadora con una superficie de 1744 m2 y de una línea eléctrica de 34.5 kv en el derecho de vía existente a lo largo de la carretera Federal Durango-Torreón No. 40 en dirección a Guadalupe Victoria y otra de 115 kv en predios colindantes al proyecto el total de las líneas comprenden una superficie de 2-98-12 ha

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp

También se ubicaran dentro del parque solar 16 centros de transformación INGETEAM, los cuales miden 2.45 x 12.20 mts, y serán colocadas sobre plataformas de hormigón con medidas de 18.20 x 8.40 mts cada una, lo que representa un total de 2446.08 m²

Tabla 10. Clasificación de uso de suelo y superficie por afectar en el proyecto según el número de área.

No. de Área	Uso de Suelo	Superficie por afectar	Porcentaje
1	Terreno agrícola	25-24-70	29.63
1	Terreno forestal en recuperacion	09-33-10	10.95
1	Terreno forestal	13-02-10	15.28
2	Terreno agrícola	30-00-00	35.2
2	Terreno forestal	07-60-96	8.93
	Totales	85-20-64	100%

II.1.6 Uso actual de suelo

De acuerdo a la carta de uso del suelo y vegetación de la Dirección General de Geografía del Territorio Nacional (Primera edición 1981, Escala 1:50,000), el uso es de Agricultura de Temporal, donde el ciclo vegetativo de los cultivos está asegurado mediante el agua proveniente de las lluvias, mas sin embargo en las visitas de campo se encontró que dos de los predios poseen terreno de agostadero, en el cual se encuentra vegetación correspondiente a matorral crasicale.

En las áreas donde el uso del suelo es agrícola de temporal los propietarios y/o poseedores planean seguir con sus actividades de cultivo hasta el comienzo de la construcción del parque solar.

El área sujeta a cambio de uso de suelo del predio N° 1 es usada como terreno de agostadero y la área del terreno N° 2 está actualmente afectada por la acumulación de basura proveniente de las poblaciones aledañas como se muestra en las siguiente imágenes.

Ilustración 8. Evidencia de perturbación antropogenica dentro del predio N°2



**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp**

Dentro del predio no existen cuerpos de agua que puedan ser afectados por las actividades del proyecto, únicamente se localiza un escurrimiento a 25 o 30 mts del predio que no puede afectar las instalaciones del parque solar y tampoco se vería afectado su cauce.

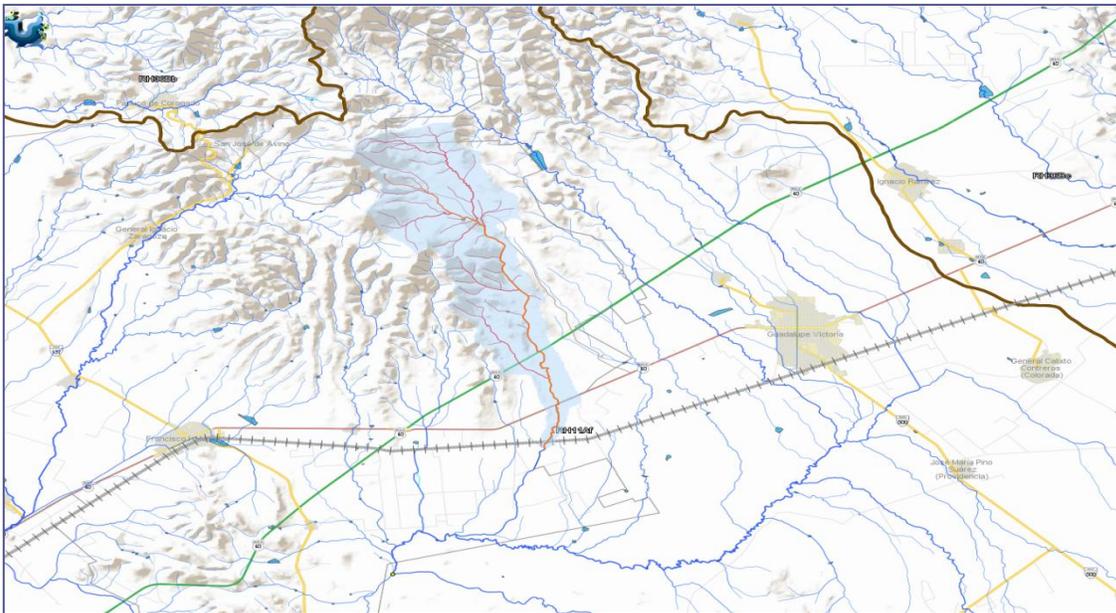
Este escurrimiento proviene de la parte sur del cerro el frasco, es un escurrimiento que se forma cuando se presenta un evento extraordinario de lluvia depositando sus aguas en el Río Nazas, y cuando no se llega a presentar de esta manera, el agua es absorbida a su paso antes de llegar a desembocar, el área de drenado presenta un coeficiente de escurrimiento de 0.10, lo que de acuerdo a los cálculos realizados mediante el Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas (http://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/SIATL/#) se observan los resultados:

Tabla 11. Parámetros obtenidos del escurrimiento

Propiedad		Unidad
<i>Elevación máxima</i>	2383	<i>m</i>
<i>Elevación media</i>	2205	<i>m</i>
<i>Elevación mínima</i>	2028	<i>m</i>
<i>Longitud</i>	16781	<i>m</i>
<i>Pendiente media</i>	2.11	<i>%</i>
<i>Tiempo de concentración</i>	148.44	<i>Minutos</i>
<i>Área drenada</i>	40.11	<i>Km2</i>
<i>Caudal pico</i>	710.64	<i>m3/s</i>

Teniendo el parámetro que 1 m3/s equivale a 1,000 litros se tiene aproximadamente 710,640 litros en el caudal pico o de máxima avenida, y el área drenada es de 4,011 Ha. una parte de la orientación Sur-este de la Sierra de la Gamón que provee el máximo escurrimiento el resto son terrenos profundos que permite menor escurrimiento.

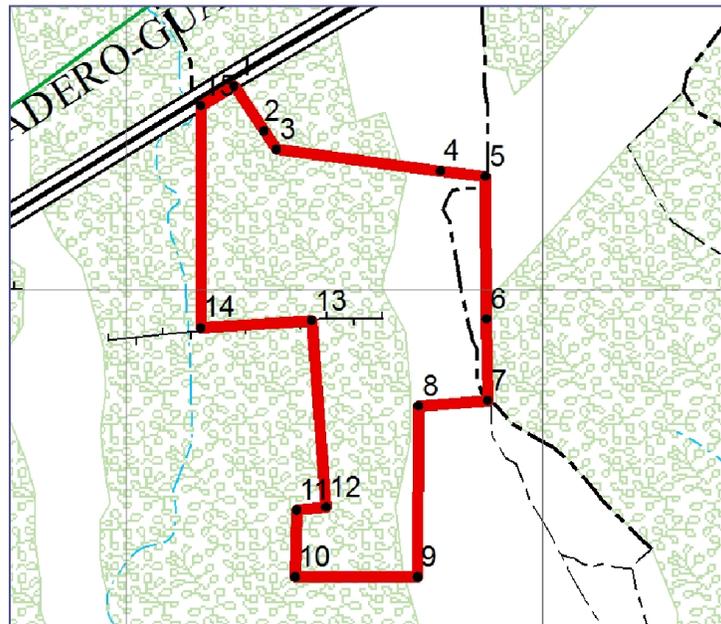
Ilustración 9. Área de drenada y arroyo principal obtenido del Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas



Las obras e infraestructura del proyecto no se encuentran dentro de la zona federal de ningún escurrimiento y tampoco del Río Nazas, por lo que no existirá afectación en los cauces naturales.

De acuerdo a la Ley de Aguas Nacionales en el Artículo 3, apartado XLVII, define "Ribera o Zona Federal": Las fajas de diez metros de anchura contiguas al cauce de las corrientes o al vaso de los depósitos de propiedad nacional, medidas horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias. La amplitud de la ribera o zona federal será de cinco metros en los cauces con una anchura no mayor de cinco metros. El nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la creciente máxima ordinaria que será determinada por "la Comisión" o por el Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, de acuerdo con lo dispuesto en los reglamentos de esta Ley. En los ríos, estas fajas se delimitarán a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los cauces con anchura no mayor de cinco metros, el nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la media de los gastos máximos anuales producidos durante diez años consecutivos. Estas fajas se delimitarán en los ríos a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los orígenes de cualquier corriente, se considera como cauce propiamente definido, el escurrimiento que se concentre hacia una depresión topográfica y forme una cárcava o canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno. La magnitud de la cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos de 2.0 metros de ancho por 0.75 metros de profundidad.

Ilustración 10. Área de drenada en las colindancias del predio No. 1



II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El proyecto se localiza en las cercanías de la cabecera municipal Guadalupe Victoria, con acceso por la carretera federal No. 40 Durango- Torreón; esta ciudad cuenta con servicios básicos de energía eléctrica, agua potable y drenaje, también se cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales en la Ciudad, de un total de 7 plantas de tratamiento que existen en el municipio del mismo nombre.

Servicios requeridos

Agua.- *El agua del consumo humano que requerirán las personas que laboraran en el área del proyecto, será obtenido de las localidades cercanas, el personal que labore en el proyecto serán los encargados de suministrar el vital liquido, el agua destinada para las distintas actividades de la realización del proyecto, se obtendrá previo permiso de los dueños de las norias o posos profundos de los predios agrícolas aledaños cercanos al área del proyecto, sin poner en riesgo el abasto de la población.*

Hospedaje.- *No habrá necesidad de instalar campamentos, almacenes y comedores.*

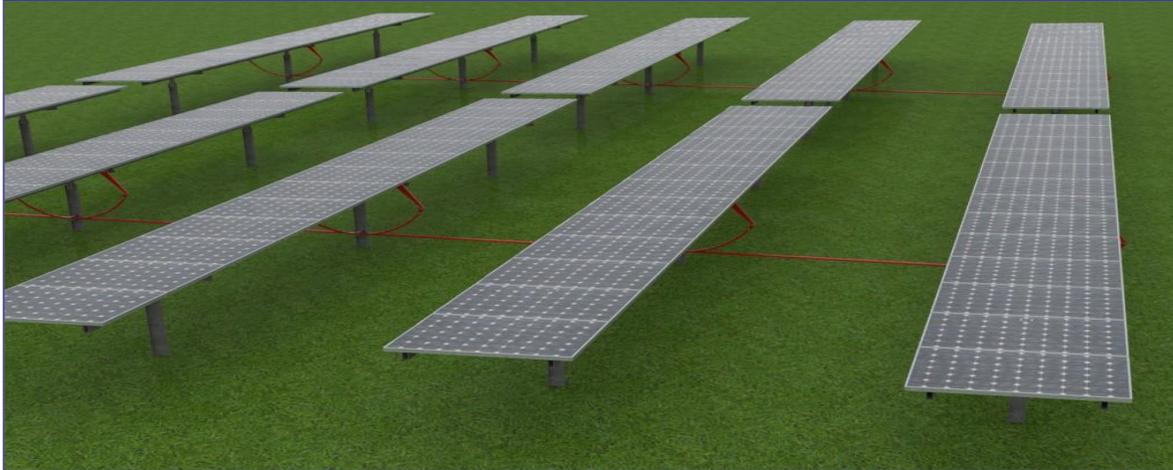
Alimentación.- *El personal que va a laborar en el proyecto se proveerá por si mismos de su alimento ya sea llevándolo desde su casa.*

Combustible.- *Para la elaboración de los trabajos se requerirá gasolina y diesel para los vehículos y maquinaria que participaran en la realización de del trabajo, el combustible se Adquirirá en estaciones de servicio en la Ciudad de Guadalupe Victoria, según se vaya requiriendo, para evitar almacenarlo en grandes cantidades. El mantenimiento de los vehículos se hará en la misma ciudad, o bien en caso de surgir algún percance en el área del proyecto se establecerán las medidas necesarias para evitar impactos ambientales.*

II.2 Características particulares del proyecto

Los componentes que formarán parte del sistema de monitorización propuesto formarán una red local, que será esencialmente una red que permite el intercambio de datos de diferentes onduladores con los componentes. La red de datos local corresponde a un bus en anillo, una única conexión entre los diferentes componentes es suficiente en cada caso para la comunicación de uno o más onduladores con los componentes.

Ilustración 11. Diseño de los módulos del proyecto



El parque solar constará de 106,800 módulos fotovoltaicos JA300 de 300w cada uno, que vierten la energía producida en corriente continua a 30 inversores de 1000 kW, modelo Ingecon Sun 1000TL M400, de modo que cada 3560 módulos verterán la energía generada a un inversor, que transforma esa energía producida en corriente continua (DC), en corriente alterna (AC).

A cada inversor, con sus 3560 módulos, cableados y protecciones, lo denominaremos "**Subcampo**". De este modo habrá 30 subcampos eléctricamente iguales en el parque solar.

Cada subcampo estará formado por 178 cadenas o strings de 20 módulos cada uno, lo cual constituye el total de 3560 módulos fotovoltaicos de 300W de potencia, que serán conectados al inversor de 1000kWn, ubicado en un centro de transformación (CT), con las protecciones, celdas y transformadores necesarios para el correcto funcionamiento de la instalación.

En los apartados de planos y anexos del presente documento, se muestra la disposición de los equipos así como una simulación energética de la planta de generación.

Los Centros de Transformación (CT) dispondrán de transformadores elevadores de tensión para transportar la energía a través de un anillo de Media Tensión a la subestación y asegurar la protección de los equipos; cada CT dispondrá dos celdas de línea (entrada/salida) y una celda de protección con fusible; todas ellas encapsuladas en gas SF6 y con los correspondientes seccionadores de puesta a tierra.

El parque solar ha sido subdividido, como ya hemos mencionado, en dos partes, una, más al oeste, de 19.224 MWp (que engloba 18 inversores de 1000 kWn) y otra, al este, con forma triangular de 12.816 MWp (con 12 inversores de 1000 kWn).

Los Centros de Transformación de cada parte, irán equipados con celdas de entrada/salida al anillo de distribución de Media Tensión, una celda de línea para la conexión con la Subestación elevadora, una celda de protección con interruptor automático, una celda de medida de la energía generada (con sus correspondientes transformadores de tensión e intensidad); así como un transformador de Servicios Auxiliares (en caso de que fueran necesarios) con su celda de protección correspondiente.

La evacuación se deberá de realizar en 115kV; por lo tanto será necesario prever la construcción de una subestación eléctrica elevadora de 34.5kV/115kV dentro del parque solar.

Se prevé igualmente la instalación de unos sistemas de monitorización de energía generada por la planta. El sistema de monitorización controlará los siguientes parámetros:

- *Parámetros eléctricos de los inversores fotovoltaicos*
- *Parámetros eléctricos de los cuadros de string distribuidos en el parque fotovoltaico*
- *Parámetros eléctricos de los Centros de Entrega de Energía*
- *Parámetros eléctricos de la subestación elevadora (si procediera)*
- *Parámetros ambientales de las distintas estaciones meteorológicas (tres) dispuestas en distintas zonas de la planta solar.*

Consideramos que la utilidad de este sistema no se limita únicamente para las labores de Operación y Mantenimiento de la planta, sino que también puede resultar una herramienta útil para el control y previsión de la energía que se prevé verter a la red de distribución.

Balance energético

Para calcular la producción del sistema hay que considerar pérdidas que se producen en la generación y transporte de la energía, por diferentes factores, que se han tenido en cuenta en los resultados de la simulación, y que a continuación pasamos a describir.

Pérdidas debidas a la temperatura

El incremento de temperatura tiene un impacto negativo en la producción de energía. La corriente es relativamente estable a altas temperaturas, pero el voltaje se reduce, conduciendo a una caída de potencia a causa del aumento de la temperatura de la célula. En el inversor también generan un descenso del rendimiento y en el resto de elementos eléctricos pueden provocar disfunciones en los comportamientos normales.

En resumen se ha estimado un 6.6% de pérdidas por temperatura.

Pérdidas de operación

La magnitud total de pérdidas de CC y CA (caída de voltaje principalmente) no debe ser mayor de un 1.2%, sin embargo esto es una estimación debido a que el sistema no está completamente definido, por eso este factor puede ser modificado una vez la instalación se defina perfectamente.

Pérdidas debidas a la suciedad

El polvo, la suciedad, la nieve, el hielo, deposiciones debidas a los pájaros y propias de la lluvia dependen directamente de factores medioambientales muy difícilmente ponderables.

Las pérdidas por suciedad en un día determinado, pueden ser del 0% al día siguiente de un día de lluvia y llegar al 6% cuando los módulos están muy sucios. Estas pérdidas dependen de la inclinación de los módulos, pluviometría de la zona, cercanías a carreteras, etc.

Es necesario que en el contrato de Operación y Mantenimiento se incluya un plan estratégico de limpieza de los módulos ya que la estimación de pérdidas energéticas asociadas a este concepto está íntimamente relacionada con dicho plan de limpieza.

Se han estimado unas pérdidas por este concepto de un 2.1%, a expensas de conocer el contrato de O&M y las intenciones del contratista en este aspecto.

Degradación de los módulos fotovoltaicos

El fabricante de módulos, JASOLAR, da actualmente una doble garantía para sus productos (incluido el fabricante de los módulos propuestos en este proyecto) del 92% antes de los 10 primeros años y del 80% hasta los 25 años. Esto corresponde a una degradación lineal anual del 1.5% en el peor de los casos.

Pérdidas debidas al efecto mismatch

El efecto Mismatch aparece cuando diferentes módulos, con diferencias en su punto de máxima potencia son interconectados dentro de un mismo string o cadena. Esto se traduce en una merma en el rendimiento por string y, por tanto, en el generador fotovoltaico.

Por ello, se recomienda clasificar los módulos por rangos similares de características eléctricas reflejadas en el "flash report", pero aún así, es inevitable que existan estas pérdidas.

En este caso, puesto que el fabricante garantiza una tolerancia positiva de 0 a 5W por módulo, permite reducir estas pérdidas, que se cuantifican en un 1.1%

Pérdidas debidas a efectos angulares y espectrales

La radiación incidente en los paneles estará sujeta a pérdidas de carácter espectral y angular (ángulo de incidencia, materiales que deben atravesar, reflejos, etc.), y la magnitud de ésta depende de la posición relativa del sol y el plano de captación de los módulos.

Debido a que la superficie de los módulos es de vidrio y cada vez que la luz atraviesa un medio con distinto índice de refracción se producen reflexiones que provocan pérdidas en el rendimiento. Con el fin de minimizar las pérdidas asociadas, se emplean vidrios texturizados (también conocidos como anti reflectantes). De esta manera se consigue que la cantidad de luz absorbida sea mayor, mejorándose así el rendimiento del dispositivo.

Además, los módulos fotovoltaicos son espectralmente selectivos, es decir la corriente generada es diferente para cada longitud de onda del espectro solar de la radiación incidente.

La variación horaria y estacional del espectro solar respecto del espectro solar normalizado puede afectar la respuesta de las células fotovoltaicas dando lugar a ganancias o pérdidas energéticas.

El resultado de los cálculos se estima en un 1.6% de pérdidas

Pérdidas debidas a la calidad del inversor

Asociadas a la operación del inversor se deben considerar dos tipos de pérdidas. Por un lado el rendimiento asociado al seguimiento del punto de máxima potencia del generador fotovoltaico y por otro las pérdidas debidas a la conversión eléctrica DC/AC.

Con las características del inversor escogido, Ingecon Sun 1000TL 400M, podremos cuantificar esta pérdida en un 1.3%.

Pérdidas debidas al sombreado

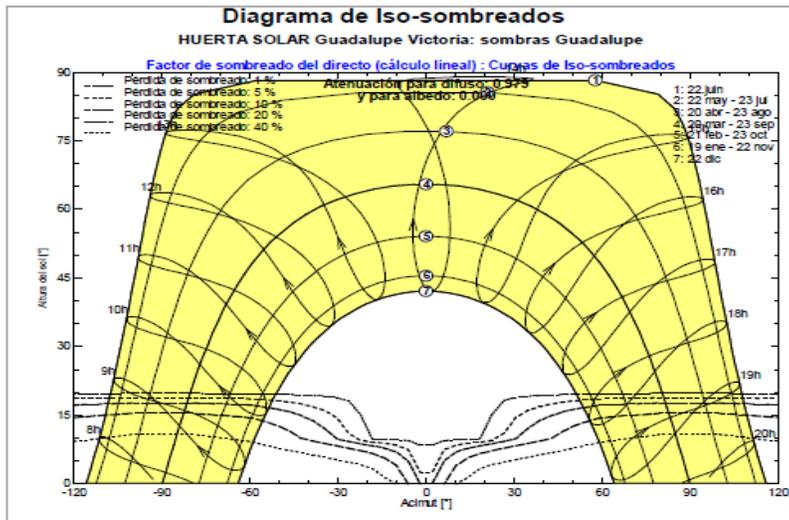
La creación de sombras entre un panel solar y otro en las instalaciones solares es un problema típico. Es inevitable que los propios elementos del generador fotovoltaico proyecten sombras que se

traduzcan en pérdidas. El caso más desfavorable se da en invierno (21/12), a primera hora de la mañana (y también a la última de la tarde) en que las sombras entre seguidores se maximizan.

En nuestro caso, se considera que no existen factores externos que sombreen nuestra instalación, se han minimizado las sombras, separando los seguidores solares, con seguimiento norte-sur, de EXOSUN una distancia de 6m entre ejes.

Las sombras se suelen simular en programas especiales para ello, en este caso se ha utilizado el programa PVSYST para simular el sombreado y teniendo en cuenta las distancias entre filas o seguidores y el emplazamiento seleccionado para la planta se han obtenido unas pérdidas por este concepto del 4.3%.

Ilustración 12. Estudio de sombras sobre el campo fotovoltaico.



Disponibilidad de la instalación

Este valor empírico cuantifica el efecto de las paradas del generador fotovoltaico debidas a averías del propio sistema y de las paradas necesarias debidas al mantenimiento. Se puede asumir un máximo de un 1.2% de paradas anuales.

Pérdidas estimadas y producción final

En resumen, a continuación se muestra el diagrama de pérdidas para la instalación de 32.04

MWp sería el que se muestra a continuación, en la página siguiente:

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp**

Estos resultados corresponden a la energía generada a la salida del generador fotovoltaico.

Debido a que no se han definido las condiciones de acceso a la red, no se han podido calcular las pérdidas resultantes debido a las instalaciones de evacuación (relaciones de transformación, longitud total de LAMT, etc.), pero se pueden estimar unas pérdidas añadidas de:

- *Pérdidas por la transformación y elevación de la tensión el rendimiento de los transformadores entorno a un 0.8%*
- *Pérdidas en el cableado de líneas de AT, de entorno al 0.3%.*

Tabla 12. Parámetros de la instalación fotovoltaica

INSTALACIÓN:		INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA "Victoria 32.04 MWp"		
CAMPO FOTOVOLTAICO	PANELES FOTOVOLTAICOS	<i>Marca</i>	<i>JA SOLAR</i>	POTENCIA PICO
		<i>Modelo</i>	<i>JA P6-300</i>	
		<i>Nº módulos FV/serie</i>	<i>20 módulos</i>	
		<i>Nº strings</i>	<i>5,340 strings</i>	<i>32.04 MWp</i>
		<i>TOTAL PV paneles</i>	<i>77.400ud.</i>	
		<i>Potencia/Panel</i>	<i>290Wp</i>	
	INVERSORES	<i>Marca</i>	<i>Ingeteam</i>	Potencia Nominal
		<i>Modelo</i>	<i>Ingecon Sun Power Max 1000TL M400</i>	<i>30 MWn</i>
		<i>Nº Inversores</i>	<i>30ud.</i>	
		<i>Potencia/Inversor</i>	<i>1000kW</i>	
	SISTEMA DE MONTAJE	<i>Tipo</i>	<i>Estructura con seguimiento Este - Oeste EXOSUN</i>	
		<i>Ubicación</i>	<i>Suelo</i>	
		<i>Inclinación</i>	<i>De -50° a 50°</i>	
		<i>Azimut</i>	<i>0°</i>	

Generador fotovoltaico: módulos fotovoltaicos

El módulo fotovoltaico escogido para este parque fotovoltaico estará fabricado por JA SOLAR y será del tipo JA 6P-300 de 300 Wp constituido por 72 células policristalinas, conectadas en serie, con una capa antirreflectante de Nitruro de Silicio.

Potencia nominal (P_{nom}).....	300 Wp
Tensión en el punto de máxima potencia (V_{mpp}).....	36.41 V
Corriente en el punto de máxima potencia (I_{mpp})	8.24 A

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp**

Corriente de cortocircuito (I_{sc})	8.73 A
Tensión de circuito abierto (V_{oc})	45.20 V
Coefficiente de temperatura de I_{sc}	+0.058 %/oC
Coefficiente de temperatura de V_{oc}	-0.33 %/o
Coefficiente de temperatura de la Potencia	-0.43 %/oC
NOCT (Temperatura ambiente 20°C; Irradiación solar 800 W/m ² ; Velocidad del viento 1m/s)	45± 2 o
Tensión máxima del sistema	1000 V
Dimensiones	1956x991x45 mm
Peso	22.5 Kg

Valores eléctricos bajo condiciones de medida estándar a una irradiación de 1000W/m² con una distribución espectral de AM1,5G y una temperatura de célula de 25°C.

Estos paneles cuentan entre otras con las siguientes homologaciones y normativas:

- *Fabricado en plantas homologadas con ISO 9001 (2008) e ISO 14001 (2004).*
- *Certificado OHSAS 18001 (2007).*
- *Certificado según IEC 61215, IEC 61730, UL1703, CEC Listed, MCS and CE*
- *La medida de la potencia del módulo se lleva a cabo según la "Referencia Radiométrica Mundial" del ESTI (European Solar Test Intallation) en Ispra, Italia.*
- *Los módulos del tipo JA 6P-300 están homologados por TÜV Rheinland como equipos Clase II (IEC 60364) para utilización en sistemas con tensión hasta 1.000 V.*

Sistema de generación: inversores fotovoltaicos

El inversor es el equipo electrónico encargado de transformar la energía eléctrica en corriente continua generada por los paneles fotovoltaicos en corriente alterna apta para ser inyectada en la red de distribución (400 Vca, 60Hz).

Los inversores aquí citados son también los encargados del seguimiento del punto de máxima de potencia del modulo fotovoltaico, maximizando de esta forma la producción de energía sean cuales sean las condiciones meteorológicas. Hay que tener en cuenta que la producción fotovoltaica varía mucho dependiendo de una serie de factores externos como pueden ser la temperatura, las nubes

y la irradiación, con lo cual es necesario tener algún sistema para mantener al panel en el punto más favorable para la generación.

Los inversores usan puentes MOSFETs para convertir la tensión continua en alterna. Estos inversores en particular trabajan a altas frecuencias, esta técnica permite reducir el tamaño y el peso del inversor sin reducir la potencia entregada.

Diseño y características del BoS.

Especificaciones generales

El parque solar "VICTORIA" de 32,04 Mwp se sub-divide en 30 subcampos fotovoltaicos de 1,068 KWp pico cada uno. Cada Campo estará compuesto por un número de strings conectados en paralelo (array). La energía generada por los módulos fotovoltaicos irá a parar a un inversor CC/AC para inyectar la energía en la red de Media Tensión (34.5kV); para ello los inversores deberán conectarse a un transformador de tensión.

Especificaciones eléctricas de diseño

La simulación de generación energética, que será descrita en el punto 6 del presente documento, se ha realizado teniendo los valores meteorológicos obtenidos de bases de datos existentes (NASA, Meteonorm, Institutos Meteorológicos, etc.); el hecho de que la planta se vaya a llevar a cabo junto a la población de Guadalupe Victoria, hace que obteniendo los datos meteorológicos de dicha población sean suficientes para realizar la previsión de energía generada por la planta.

Se ha de evaluar y dimensionar el sistema teniendo en cuenta las condiciones de operación de voltaje e intensidad en las peores condiciones posibles para poder dimensionar correctamente el cableado y protecciones del lado CC. Desde el punto de vista eléctrico se deberá de tener en cuenta:

- Voltaje máximo de operación $\leq 1000Vdc$
- Agrupación de strings ≤ 20 unidades ($\approx 176A$)
- Caída de tensión $\leq 1.5\% Voc$
- Pérdida en el cobre $\leq 2\% Pmpp$
- Tipo de inversor: Centralizado

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp**

Ilustración 13. Sistema de generación: inversores fotovoltaicos.

INGECON		SUN		PowerMax Multi-MPPT 400		
	500TL M400 DCAC Indoor	750TL M400 DCAC Indoor	1000TL M400 DCAC Indo			
Valores de Entrada (DC)						
Rango pot. campo FV recomendado ⁽¹⁾	518 - 607 kWp	777 - 910 kWp	1.036 - 1.213 kWp			
Rango de tensión MPP	578 - 820 V	578 - 820 V	578 - 820 V			
Tensión máxima DC ⁽²⁾	1.000 V	1.000 V	1.000 V			
Corriente máxima DC	900 A	1.350 A	1.800 A			
N° entradas DC con porta-fusibles	6 (ampliable hasta 8)	9 (ampliable hasta 12)	12 (ampliable hasta 16)			
Dimensiones fusibles DC ⁽³⁾	Fusibles de 125 A/1.000 V a 250 A/1.000 V para corriente máx. de 100 a 200 A, en los polos positivo y negativo					
Tipo de conexión	Conexión a las barras de cobre de los portafusibles. El cable entra desde el suelo a través de prensaestopas M40 (máx. diámetro: 40 mm)					
Bloques de potencia	2	3	4			
MPPT ⁽⁴⁾	2	3	4			
Protecciones de Entrada						
Protecciones de sobretensión	Descargadores de sobretensiones atmosféricas DC tipo 2 (por cada MPPT)					
Interruptor DC	Seccionador DC manual con mando a puerta (por cada MPPT)					
Contacto DC	Contacto DC para desconexión automática del campo FV (por cada MPPT)					
Otras protecciones	Hasta 16 pares de fusibles DC, monitorización de aislamiento DC con alarma, seta de emergencia					
Valores de Salida (AC)						
Potencia nominal AC ⁽⁵⁾	510 kW	764 kW	1.019 kW			
Corriente máxima	736 A	1.104 A	1.472 A			
Tensión nominal AC	400 V Sistema IT	400 V Sistema IT	400 V Sistema IT			
Frecuencia nominal AC	50 / 60 Hz	50 / 60 Hz	50 / 60 Hz			
Coseno Phi ⁽⁶⁾	1	1	1			
Coseno Phi ajustable	Sí. Smáx=510 kVA	Sí. Smáx=764 kVA	Sí. Smáx=1.019 kVA			
THD (Distorsión Armónica Total) ⁽⁷⁾	<3%	<3%	<3%			
Protecciones de Salida						
Protecciones de sobretensión	Descargadores de sobretensiones atmosféricas AC tipo 2					
Interruptor AC	Opcional seccionador magneto-térmico AC con mando a puerta, disparo remoto o motorizado					
Protección anti-isla	Sí, con desconexión automática (por cada bloque de potencia)					
Otras protecciones	Fusibles AC, cortocircuitos y sobrecargas AC (por cada bloque de potencia)					
Prestaciones						
Eficiencia máxima	98,8%	98,8%	98,8%			
Euroeficiencia	98,6%	98,6%	98,6%			
CEC	98,1%	98,1%	98,1%			
Consumo en stand-by ⁽⁸⁾	60 W	90 W	120 W			
Consumo nocturno	<5 W	<5 W	<5 W			
Datos Generales						

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp**

Temperatura de funcionamiento	-20°C a +65°C	-20°C a +65°C	-20°C a +65°C
Humedad relativa (sin condensación)	0 - 95%	0 - 95%	0 - 95%
Grado de protección	IP20	IP20	IP20
Altitud máxima ⁶⁰	3.000 m	3.000 m	3.000 m
Sistema de refrigeración	Ventilación forzada con control térmico (suministro de 230 V fase + neutro)		
Caudal de aire	2.670 m³/h (consumo: 1.000 VA)	4.640 m³/h (consumo: 1.300 VA)	5.340 m³/h (consumo: 1.500 VA)
Emisión acústica	<55 dB (A) a 4 m. y <67 dB (A) a 1 m. con ventiladores funcionando a la potencia máxima		
Certificación	CE		
Normativa EMC y de seguridad	EN 50178, EN 62109-1, EN 62109-2, EN 61000-6-2, EN 61000-6-4, EN 61000-3-11, EN 61000-3-12, FCC Part 15		
Normativa de conexión a red	BDEW MT, RD 661/2007, P.O.12.3, CEI 0-16, CEI 11-20, CEI 11-20 V1, Allegato A70 TERNA, IEEE 1547, Arrêté 23-04-08		

Las tolerancias de los valores de tensión y frecuencia inyectada por el inversor dependen totalmente de la red a la que esté conectado el inversor. El inversor sigue la frecuencia y tensión de la red dentro de los límites permitidos por el Reglamento Eléctrico de México, con frecuencias de 60±0,8 Hz. Por lo tanto si la red tiene una frecuencia de por ejemplo 60,8 Hz el inversor inyecta a esta frecuencia, lo mismo ocurre con la tensión de corriente alterna.

Además incluye dos líneas áreas una de 33 kv (voltaje de operación, 34.5 voltaje de diseño)– 980.6 mts-ACSR CAL 477 ACSR 3F-4H y otra de 115 kv-1 Circuito-513.87 mts-ACSR 477KCM-PT/PM

La línea de 34.5 utilizara 16 estructuras (postes 12-750) y la de 115 Kv utilizara 4 postes MS con elevación de 11.7 metros ya establecido.

Volúmenes totales

La determinación del derecho de vía de la línea eléctrica de acuerdo a los lineamientos de la Norma NRF-014-CFE-2004 de Comisión Federal de Electricidad (CFE), la cual contempla condiciones y características generales del derecho de vía, parámetros para calculo, tipos de derecho de vía, ancho de derecho, formas de construirla, propiedad de los terrenos, mantenimiento del derecho de vía, entre otras.

La norma establece la definición de Derecho de vía, la cual es una franja de terreno que se ubica a lo largo cada línea aérea, cuyo eje coincide con el central longitudinal de las estructuras o con el del trazo topográfico, seguido de las características y condiciones generales, forma de construir el derecho de vía, el régimen de tenencia de la tierra en este caso es propiedad particular y especificaciones particulares, esta norma está vigente desde el 09 de febrero de 2005.



**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp**

Tabla 13. Valores de ancho de vía según la NRF-014-CFE-2004

Tensión (kV)	Distancia A+B (m)	Distancia C		Ancho del derecho de vía (m)
		Un circuito (horizontal) (m)	1 o 2 circuitos (vertical) (m)	
115	6	4	-----	20
230	8	8	-----	32
400	9	12	-----	42
115	6	-----	3,25	18,50
230	8,5	-----	5	26
400	9	-----	9	36

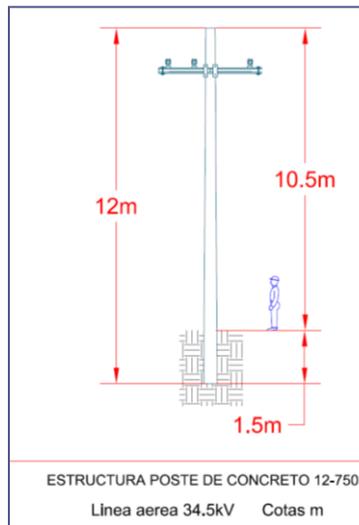
NOTA: a) Valores aplicados para altitud hasta 1 000 m
b) Para líneas de subtransmisión de 138 kV se consideran las mismas distancias que para 115 kV

***Para este proyecto es de 20 metros, de acuerdo a la NRF-014-CFE-2004**

Tabla 14. Características de la instalación de Postes 12-750

Tipo de poste	Cantidad Pieza	Excavación m3 de	Relleno y compactación m3
Poste 12-750	16	0.75	0.3

Ilustración 14. Dimensiones de poste para línea de 34.5 kv y volumen de relleno.



***La cimentación para la colocación de postes 12-750 no va a requerir de una cimentación solo se rellenara con el material producto de la excavación de la misma área.**

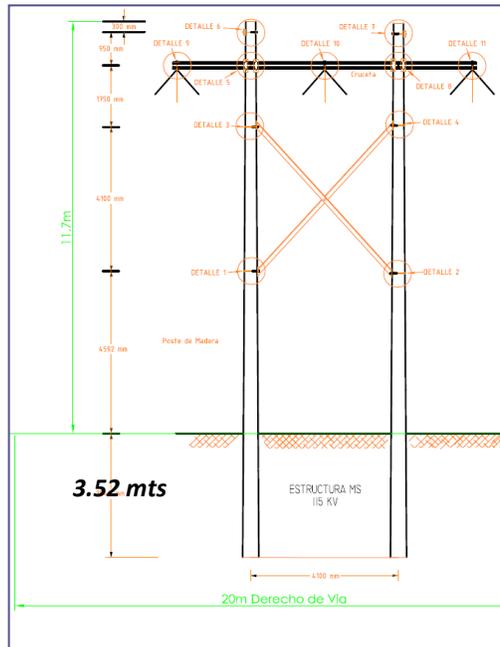
Tabla 15. Características de la instalación de cada Poste MS

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp

Tipo de poste	Excavación m ³	Relleno y compactación m ³
Estructura MS	3.13	0.39

Este tipo de poste no requiere de una cimentación solo se rellenara y compactara con el material extraído de la excavación.

Ilustración 15. Dimensiones y tipo de postes a utilizar en la línea eléctrica de 115 kv.



II.2.1 Programa general de trabajo

El programa de trabajo, tiene por objeto precisar las actividades a realizar y los períodos de tiempo en que se llevarán a cabo cada una de éstas; con lo cual se pretende optimizar recursos, mejorando rendimientos que permitan medir el avance y valorar actividades, previendo de esta manera, necesidades de materiales, equipos y recursos económicos.

Dentro del programa de trabajo se incluyen los tiempos necesarios para la obtención de Permisos, Licencias o Autorizaciones, que este tipo de proyectos requiere, para ello los tramitará ante las diferentes Dependencias Federales, Estatales y Municipales, con la oportunidad debida, para cumplir con las Leyes, Reglamentos y Normas que le resultan aplicables.

El programa calendarizado de trabajo del proyecto se presenta anexo No. 10.

II.2.2 Preparación del sitio

Previo al comienzo de las actividades de preparación del sitio se realizara un programa de rescate de flora y fauna, con el fin de causar el menor impacto posible al área del proyecto.

Tiene como objeto acondicionar el terreno para realizar la instalación de infraestructura de una forma adecuada y de acuerdo a las condiciones del terreno buscando con ello la menor afectación ambiental posible, de forma programada las siguientes actividades:

Básicamente la preparación del terreno se basará en el desbroce, nivelación, retiro de malezas y aquellos objetos que obstaculicen la construcción de la planta solar fotovoltaica.

Se deberá de adecuar el terreno para la instalación del parque solar fotovoltaico. Se evitará en la medida de lo posible un movimiento excesivo de tierras, prefiriéndose volcar los esfuerzos de diseño en el sistema de suportación para que se adapte en la medida de lo posible a los desniveles existentes del terreno.

Numero de área	Uso de suelo	Superficie	Actividad
1	Terreno agrícola	25-24-70	Limpieza de malezas
1	Pastizal	09-33-10	Desbroce y limpieza de malezas
1	Matorral crasicauale	13-02-10	Desbroce, nivelación y compactación
2	Terreno agrícola	21-38-80	Limpieza de malezas
2	Matorral crasicauale	16-22-16	Desbroce, nivelación y compactación
	Totales	85-20-64	

Para el caso de las áreas donde se realizara el desbroce el cual consiste en extraer y retirar todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material indeseable según el Proyecto.

La ejecución de esta operación incluye las siguientes actividades:

- Remoción de los materiales objeto de desbroce.
- Retirado y extendido de los mismos en su emplazamiento definitivo.

La tierra vegetal deberá ser retirada y colocarla en un área especial asignada para su uso en la actividad de reubicación de flora.

Los árboles susceptibles de aprovechamiento serán podados y limpiados, luego se cortarán en trozos adecuados y, finalmente, se almacenarán para donarlos o utilizarlos en obras de compensación o control de escurrimientos, el material resultante será utilizado en las obras de

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp

conservación de suelo y si aun existe sobrantes serán picados para su incorporación al suelo a la orilla de la carretera.

El proyecto no requiere de la aportación de tierras externas por lo tanto no será necesaria la aplicación de medidas de manejo, simplemente durante las actividades se aplicara el programa de vigilancia ambiental.

Durante las etapas de construcción e instalación de las paneles solares, además de la obra civil como vallado (cercado), viales (accesos), infraestructura y oficinas se requerirá materiales de construcción como arena y grava los cuales mediante licitación con proveedores locales teniendo como condicionante para la contratación que cuente con bancos de extracción de material autorizados y se notificara la ubicación de los bancos de extracción a la SEMARNAT.

Es imprescindible contar con un estudio geotécnico del terreno para poder determinar las acciones a tomar a este respecto (acondicionamiento de terreno).

Ilustración 16. Maquinaria a utilizar en la preparación del sitio



Desbroce mediante tractor

Zanjas y excavaciones

En el apartado de planos se muestran unas secciones típicas para la conducción de cableado eléctrico por el parque solar. Estas secciones podrán ser modificadas para ser adaptadas a los estándares de construcción mexicanas.

Es de obligado cumplimiento que los conductores sean canalizados bajo tubo, prohibiéndose expresamente los conductores directamente enterrados por un motivo de practicidad en las labores de mantenimiento del parque solar.

Dichos tubos nunca podrán estar fabricados de material magnético (acero), serán de polietileno de doble pared (lisos en el interior, corrugados en su exterior) de diámetro adecuado en función del número de cables que contengan.

Ilustración 17. Tipo de excavación



La excavación de las zanjas deberá de realizarse mediante medios mecánicos. La tierra extraída deberá de ser apilada en el lateral de la zanja sin que ello suponga un obstáculo para el correcto desarrollo de los trabajos.

Las zanjas deberán de tener un lecho de arena sobre el cual se tenderán los tubos. El lecho deberá de estar libre de piedras u otros materiales que pongan en peligro la integridad de los conductos. Tras la instalación de los tubos las zanjas deberán de ser rellenadas con el mismo material de extracción (siempre y cuando no suponga un inconveniente para la buena ejecución de las zanjas) y debidamente compactado acorde a la normativa local.

Ha de preverse la instalación de arquetas en todos los cambios de dirección de los trazados de las zanjas, así como en todos aquellos puntos que requieran la entrada y salida de conductores (Cuadros de String, Centros de Transformación, Casetas de Control, etc.).

En los tramos rectos se preverá la instalación de arquetas de registro cada 100m, como máximo, para facilitar las tareas de instalación y mantenimiento. Las arquetas deberán de ser de tamaño suficiente como para permitir la correcta operación dentro de ellas.

En el apartado de planos se proponen las tipologías de arquetas a instalar en el parque. Estos tipos podrán ser modificados siempre y cuando la normativa local así lo exija y permita.

Protección o vallado

El recinto del parque solar deberá de ser debidamente protegido con valla metálica. La tipología del vallado deberá de ser consultado en todo caso para que se valore la factibilidad de la instalación de dicha tipología de cerramiento.

Se propone la instalación de una valla cinegética en todo su perímetro mediante un cercado de 2.5 m de altura, realizado con malla simple torsión galvanizada - plastificada en verde, de trama 50/14-17 y postes verdes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48 mm de diámetro. Los postes serán recibidos en su base con hormigón HM-25/P/20/IIa+Qc.

Como hemos dicho la valla cinegética, se elevara 15 cm para conseguir en la parte inferior del vallado una luz de dicha altura, y así permitir el paso de pequeños animales.



Para la subestación eléctrica se proyecta un vallado que rodee el parque de intemperie, efectuando el cierre con el edificio. Estará constituido por postes metálicos galvanizados y pintados de perfil circular y una valla rígida metálica de simple torsión.

A lo largo del trazado de la valla se utilizarán postes intermedios y tornapuntas en los cambios de dirección, en cada esquina y al principio del cerramiento.

Para disponer de una buena fijación de los postes y terminación inferior de la malla de la subestación se proyecta un zócalo de hormigón armado, cimentado en el terreno, en el que se anclan los postes.

En cualquier caso, el diseño propuesto en este documento podrá sufrir variaciones para asegurar la adaptabilidad del mismo a la normativa local.

Accesos

Se ha diseñado un sistema de viales interiores con anchura suficiente para facilitar el trasiego de vehículos por dentro de la planta y que facilitaran el mantenimiento y control de la planta.

En el apartado de planos se muestran dos secciones típicas de los viales interiores y de entrada al recinto.

Las carreteras deberán de tener una inclinación longitudinal que podrá ir desde el 2% al 5% para evitar el estancamiento de aguas en los viales.

Se preverá arcenes de, al menos, 1 metro en cada lado. El radio mínimo para los viales perimetrales y de entrada será de 6m, mientras que para los viales interiores será de 3m. Se entiende como viales interiores aquellos que parten del perímetro hacia el interior de la planta.

Se deberá de excavar en el terreno existente para la formación del rasante; dicha excavación deberá de ser humedecida y rellenada de material compactado con un grado no inferior al 95% de densidad obtenida por ensayo proctor modificado (IES 2720: Parte 8).

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp

El material de base será mezcla de grava y/o piedras trituradas con arena, debiendo de y deberán de estar libres de basura, restos orgánicos, pizarras o cualquier otro material perjudicial. El valor mínimo de CBR para el material de base será de 25.

Sobre la base irán capas compactadas de piedras granuladas (zahorra) de 6-40mm de diámetro de árido; la calidad de la mezcla deberá de ser previamente certificada por la ingeniería supervisora y deberá de cumplir en todo caso los estándares de instalación locales.

Se recomienda que el vial de entrada sea asfaltado u hormigonado arreglo a los estándares de instalación locales.

Ilustración 18. Tipo de construcción de accesos



Establecimiento de Línea 33 kv voltaje de operación (34.5 voltaje de diseño)- 980.6 mts- ACSR CAL 477 ACSR 3F-4H y línea aérea de alta tensión de 115 kV-1 Circuito-513.87 mts-ACSR 477KCM-PT/PM

Previo a la construcción de las líneas se debe realizar de ser necesaria la remoción de la vegetación presente en el área que ocupará la base de la estructura (postes), área de maniobras y brecha de maniobras y patrullaje, Lo cual no será necesario ya que la línea pasara por terrenos agrícolas que no tienen vegetación forestal, solo se puede encontrar esporádicamente algunas plantas anuales.

En la línea de 34.5 se planea utilizar el derecho de vía existente a la orilla de la carretera donde únicamente se deberá realizar una poda selectiva de la vegetación que por su altura pueda interferir con la operación de la línea (árboles mayores a 5.0 mts) y se deberá dejar tacones de 60 cm para evitar pérdida de suelo (erosión)

Los desechos vegetales que resulten de las actividades anteriores (hojas y ramas), deberán ser finalmente trozados y esparcidos en todo el derecho de vía con el objeto de facilitar la

incorporación de sus elementos bioquímicos al suelo; los troncos con diámetro mayor de 25 cm. serán cortados con el fin de evitar su rodamiento y con ello afectaciones a la vegetación aledaña.

Los árboles aledaños serán respetados, los que no interfieran con las operaciones de la línea.

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

No se establecerán campamentos provisionales ya que el personal que laborará se trasladará todos los días de la Ciudad de Guadalupe Victoria y comunidades aledañas.

El mantenimiento, reparación y cambios de lubricantes a maquinaria se realizarán con proveedores en la Ciudad de Guadalupe Victoria.

II.2.4 Etapa de construcción

Edificios de control

Los edificios construidos en la planta (Centros de Control) deberán de ser diseñados y construidos de acuerdo con el estándar IEC 62271-202.

Se aconseja la instalación de edificios prefabricados de hormigón por razones económicas y por su facilidad de instalación.

Los Centros de Control deberán de tener las siguientes características:

- *Espacio habilitado para equipamiento de oficina.*
- *Espacio habilitado para equipamiento de control y monitorización.*
- *Espacio habilitado para almacén de material y repuestos.*
- *Baños portátiles*
- *Iluminación y tomas de corriente.*
- *Ventilación natural/forzada dependiendo del aparellaje contenido.*
-

Ilustración 19. Tipo de construcción de oficinas



MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp

Se deberá de prever un sistema de puesta a tierra para cada edificio conectado a la red equipotencial de tierras del parque solar. Todo el aparellaje eléctrico contenido dentro del edificio deberá de estar también conectado a este sistema de puesta a tierras.

Se aconseja la instalación de sistema de prevención de incendios en aquellos edificios que tengan aparellaje susceptible de ser protegido ante este tipo de contingencias.

Área de generación de energía eléctrica

Se deberá de presentar un estudio estructural del sistema de soporte de la estructura que contemple:

- *Resultados de test de carga estático con las condiciones de carta y nieve*
- *Resultados de test de carga dinámico (si procediera)*
- *Descripción de materiales utilizados y composición de galvanizado*

El sistema de suportación será construido en acero galvanizado. La elección de monoposte o biposte dependerá de las condiciones de carga estimadas y el tipo de terreno; del mismo modo, y en base al tipo de terreno, se definirá el sistema de anclaje al suelo (cimentación o clavado). Se prefiere la instalación de una estructura de suportación monoposte y directamente anclado al suelo evitando a toda costa la cimentación del conjunto.

Para esta solución deberán adoptarse máquinas de anclado apropiadas para tal fin. Los pórticos de la estructura deberán unirse mediante perfiles de acero galvanizado. El espesor del galvanizado dependerá de los resultados del análisis ambiental con el fin de garantizar una durabilidad acorde con el periodo de operación de la planta de generación fotovoltaica.

Ilustración 20. Máquina de hincado de perfiles de estructura

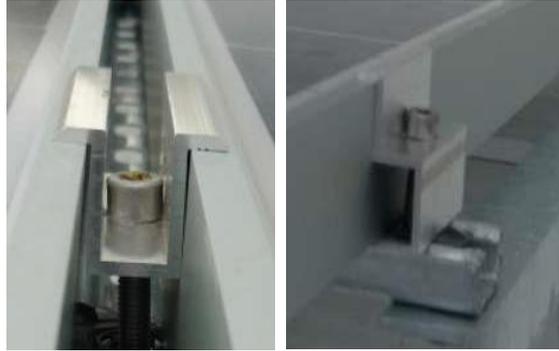


MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp

Los módulos fotovoltaicos se fijan a la estructura mediante grapas de sujeción normalizadas, que aseguren el correcto anclaje y fijación a la estructura bajo las condiciones de carga de viento y nieve exigibles.

Se deberá realizar la interconexión de los marcos de los módulos fotovoltaicos con la estructura metálica con el fin de poner a tierra el sistema de generación acorde a un sistema IT.

Ilustración 21. Grapas de sujeción de módulos fotovoltaicos (intermedia y final)



Se escogerá un sistema en el que cada "mesa" contenga un string completo de 20 módulos, de este modo se facilita el montaje y mantenimiento al coincidir cada "mesa" con una cadena eléctricamente conectada.

Las mesas se dispondrán debidamente separadas para permitir que la instalación mecánica se adapte lo máximo posible a las condiciones del terreno y que, además, no le afecten efectos de dilataciones de materiales. Estarán separadas 6m entre ejes en dirección Este-oeste y 1 m en dirección Norte-Sur

Los cuadros eléctricos de protección de string (String Box) se ubicaran en el lateral de la estructura, de modo que den al vial divisorio entre bloques de mesas. De este modo se facilitan que las labores de mantenimiento sean ágiles y eficientes.

Además, la estructura deberá contar con un sistema de canalización eléctrica para cablear los strings con los cuadros eléctricos de string. El cableado de los strings a los String Box ser deberá de canalizar debidamente por la estructura hasta las entradas de los cuadros de protección.

La inclinación y orientación de las mesas será tal que minimicen los efectos de pérdidas de radiación angulares y maximice los ratios de rendimiento (PR) de la instalación fotovoltaica.

Cada Subcampo de 1.068 MWp estará compuesto por 3,560 módulos fotovoltaicos policristalinos asociados en 178 strings de 20 módulos cada uno, es decir que cada Sub campo tendrá 178 mesas con una disposición de 20 módulos fotovoltaicos en dirección Norte-Sur.

Las partes metálicas de la estructura deberán de estar unidas entre si y, a su vez, unidas a la red equipotencial de tierras para asegurar un esquema de conexión de tierras IT en el generador fotovoltaico.

Ilustración 22. Puesta a tierra de módulos FV



Cableado DC de la Instalación

El cableado se dimensionara con el objetivo de reducir al máximo las posibles caídas de tensión en la línea que pueden producir perdidas de rendimiento en el sistema, cumpliendo, asimismo, con lo indicado por la Comisión Federal de Electricidad, CFE, sobre caídas de tensión permitidas en cableado.

Cableado de cadena de módulos a las cajas de conexiones.

Los módulos fotovoltaicos son suministrados con cajas de conexión y un tramo de cable solar de 4mm², suficiente para la conexión de módulos dentro de un string. Sin embargo para la conexión de strings con los String Box o cajas de conexiones, que es el cuadro que agrupa distintos strings para conducirlos a la entrada de DC del inversor fotovoltaico, se deberá de realizar mediante cable solar de doble aislamiento cuya sección podrá oscilar entre 4-10mm² para garantizar los parámetros de caída de tensión exigidos.

Las conexiones se deberán de realizar mediante conectores fotovoltaicos debidamente homologados (tipo MultiContac) y cuyas garantías de durabilidad, estanqueidad y resistencia mecánica sean debidamente certificadas similares a los que emplean los paneles fotovoltaicos. El cable, como ya hemos dicho, será un conductor de doble aislamiento tipo XZ-K 0,6/1kV designación UNE 211002 o similar. El recubrimiento exterior será de polietileno reticulado y cubierta de PVC (aislamiento XLPE) con baja emisión de humos y gases corrosivos.

La temperatura máxima para este cable es de 90°C y el material conductor es cobre. El recubrimiento del cable es resistente a la radiación ultravioleta, siendo totalmente apto para instalación en exteriores. El cable debe estar mecánicamente preparado para conectores multicontacto similar.

Cableado desde las cajas de conexiones al inversor

Para la conexión entre las cajas de conexiones y el inversor se empleara conductor flexible de doble aislamiento tipo XZ-K 0,6/1kV designación UNE 211002. El recubrimiento exterior es de polietileno reticulado y cubierta de PVC (aislamiento XLPE) con baja emisión de humos y gases corrosivos.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp

La temperatura máxima para este cable es de 90°C y el material conductor es cobre. El recubrimiento del cable es resistente a la radiación ultravioleta, siendo totalmente apto para instalación en exteriores. El cable debe estar mecánicamente preparado para conectores multicontacto similar.

La salida de String Box se conectara mediante conductores de cobre o aluminio a las entradas de DC de los inversores fotovoltaicos. Sea cual sea la elección del material del conductor, se deberá tener en cuenta las condiciones de caída de tensión e intensidad admisible para el dimensionamiento de los cables. En caso de que se elijan conductores de aluminio para la salida de String Box, se deberá de prever la conectorización mediante terminales bimetálicos.

En cualquiera de los dos casos, los conductores a instalar deberán de tener un aislamiento de, al menos 1000V; así como tener una protección UV cuando sus trazados se realicen a la intemperie.

Los conductores que sean conducidos a través de zanjas, deberán de estar albergados en tubo corrugado y respetando la capacidad máxima del mismo con el fin de evitar sobrecargas en los tubos que puedan verse afectados por los efectos de la temperatura.

Los conductores deberán de estar debidamente marcados en ambos extremos mediante etiquetado resistente al agua y a la radiación UV.

Ilustración 23. Etiquetado de conductores de entrada



El tendido, instalación y marcado deberá de atender a los estándares marcados por la normativa local.

Se prohíbe terminantemente el uso de cable desnudo para el lado de CC, así como conductores con un nivel de aislamiento inferior al nivel de tensión máximo de módulos fotovoltaicos e inversores.

Protecciones eléctricas

Las protecciones se colocaran según lo dispuesto en el Reglamento de La Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica.

String Box, como ya hemos mencionado, es el cuadro que agrupa distintos strings para conducirlos a la entrada de DC del inversor fotovoltaico. El numero de string que podrá recoger será un número

variable (en nuestro caso unas 15) y, en todo caso, deberá de estar provisto de sistemas de protección eléctrica que asegure la protección de las personas y de la instalación, priorizando en todo caso la protección a las personas.

Los Spring Box se instalarán al final de cada grupo de strings (array); estos cuadros deben tener una protección mínima de IP65, así como resistentes ante radiación UV.

Cada entrada de cable (string) deberá de protegerse con fusible (únicamente en el lado negativo si el conductor negativo del generador fotovoltaico está puesto a tierra; o en el lado positivo y negativo en el resto de casos). En el caso en que los fusibles no fueran seccionables en carga, se deberá de prever la instalación de un desconectador/interruptor de corte en carga general.

Ilustración 24. Cuadro de protección de String



Cuadro de protección de string

La protección mediante diodos de bloqueo también se considera obligada siempre y cuando se utilicen conectores T que agrupen strings sin la protección por fusibles.

En el caso en que el sistema de tierras sea un IT (nuestro caso) no se considera necesaria la instalación de ningún equipo de protección diferencial en el lado de DC.

El cuadro deberá de ir provisto de un sistema de protección ante sobretensiones permanentes y transitorias y deberán de proteger ambas polaridades.

El cuadro de protección deberá de estar debidamente conectado a la red equipotencial de tierras.

Se recomienda la instalación de equipos (T.I.'s) que permitan la monitorización de parámetros eléctricos a nivel de string, así como la emisión de alarmas en caso de funcionamiento incorrecto de alguno de los string.

En todo caso se deberá de proteger el BoS de, como mínimo:

Protección contra sobre intensidades

Las sobreintensidades tienen lugar en el lado de DC cuando algunos de los siguientes fenómenos tienen lugar:

- a) Cortocircuito entre polos del generador DC.
- b) Falla de puesta a tierra (cuando alguno de los polos esté conectado a tierra)
- c) Doble falla en el sistema de puesta a tierra

La protección ante sobre intensidades se realizará preferiblemente mediante fusibles o, menos aconsejables interruptores magnetotérmicos.

Siempre deberá de protegerse tanto en las cajas de conexión (String Box) como en las entradas de los inversores (DC INPUT).



Ilustración 25. Tipo de fusibles a utilizar

Protección contra recirculaciones de intensidad

Las recirculaciones de corriente en el generador fotovoltaico suelen estar motivadas como consecuencia de la ocurrencia de voltajes inversos dentro de una célula cuando las corrientes no han sido balanceadas dentro de un array. Este fenómeno suele darse cuando no se tiene en cuenta el efecto mismatch de los módulos fotovoltaicos de una partida o con sombreados parciales dentro de módulos del mismo array.

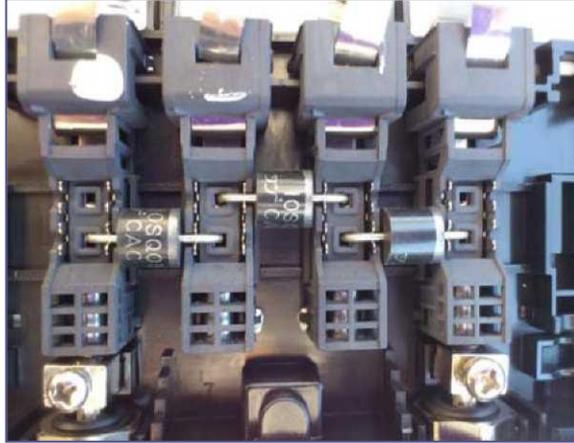
La consecuencia más importante es la aparición de puntos calientes en los módulos fotovoltaicos que pueden llegar a ocasionar daños irreparables dentro el módulo. Es por este motivo la importancia de prever la instalación de diodos de paso y bloqueo.

- Diodos de paso

Cuando una parte de los módulos es sombreada, las células pasan a ser cargas en lugar de generadores de energía, en ese momento la intensidad proveniente de las células que no están

sombreadas fluye hasta las células sombreadas y, éstas comienzan a verse sometidas a una tensión negativa mayor que la tensión del semiconductor. Esto provoca un calentamiento en el material conocido como "punto caliente" que afecta a los parámetros I-V no sólo de la célula dañada, sino al resto de las células que se encuentren conectadas en serie. Es por ello que los módulos cuentan con unos diodos instalados en paralelo a las series de células para que, en caso de que se produzca un sombreado en la serie de células, el diodo actúe como canal alternativo (debido a la tensión de operación del mismo de $-0.7V$)

Ilustración 26. Fusibles de paso en una caja de conexiones de un módulo FTV



- *Diodos de bloqueo*

Cuando los voltajes de los arrays son parecidos, la pérdida de potencia es normalmente baja, incluso para distintas corrientes (siempre dentro de un rango). Sin embargo, cuando los voltajes son diferentes, el resultado es que se interconectan campos generadores con distintos niveles de tensión que pueden llegar a afectar a los seguidores de punto de máxima potencia (MPP) de los inversores.

Cuando se prevé que los arrays interconectados operarán bajo regímenes de funcionamiento distintos, se deben utilizar diodos de bloqueo.

Las pérdidas por mismatch están estrechamente ligadas al hecho de que los módulos en un array no tienen la misma característica I-V; cada string se comporta de acuerdo al peor de todos sus módulos, y un comportamiento similar se obtiene de la interconexión de distintos strings dentro de un array.

Es importantísimo clasificar los módulos antes de su instalación, agrupándolos por rangos eléctricos similares para evitar (o reducir al máximo) los efectos de mismatch.

Colocar diodos de bloqueo en cabecera de strings provee una protección extra durante el funcionamiento desigual de strings ya que si un string o array pasa a tener rangos muy distintos que el resto, o si se diera lugar un cortocircuito de uno de los módulos, los diodos de bloqueo protegen de la recirculación de intensidad de los otros de strings.

Protección contra sobretensiones

Las sobretensiones suelen ocurrir en el lado de DC como resultado de:

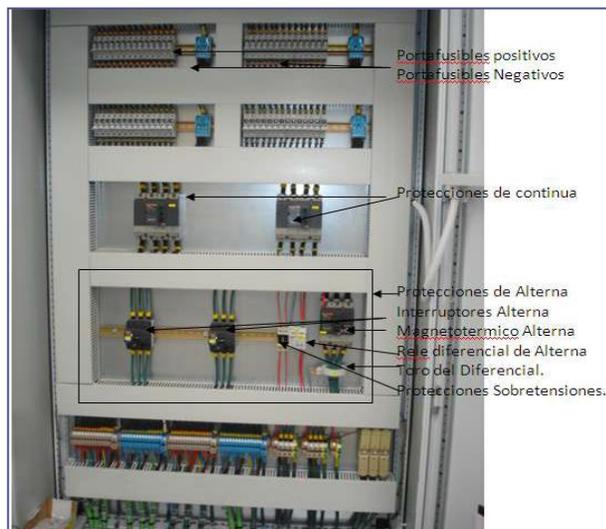
- a) Fallas de puesta a tierra
- b) Derivaciones electromagnéticas
- c) Impactos de rayos

Se deberán tener en cuenta la protección para la prevención y limitación de sobretensiones.

Se evitará en la medida de lo posible reducir los trazados de cableado en el lado de DC, así como conducir los polos positivos y negativos lo más cercanos posibles. Los cableados destinados al transporte de energía eléctrica deberán estar debidamente aislados y los cuadros a los que van instalados deberán estar debidamente puestos a tierra.

Se deberán de instalar protecciones ante sobretensiones permanentes y transitorias en los cuadros eléctricos de distribución (en los lados DC y AC).

Ilustración 27. Cuadro con Protecciones AC y DC



Fallos de aislamiento

Para los sistemas de puesta a tierra con esquema IT (generador fotovoltaico COAHUILA 20MW), un primer defecto de tierra no afectará al generador, sin embargo un segundo defecto resultará en un cortocircuito. Los sistemas de conversión de corriente deberán de estar provistos de unos vigilantes de aislamiento en el lado de DC para detectar un primer defecto en el sistema de tierras y poder desconectar el generador y notificar del fallo al operador del sistema.

Todos los dispositivos deberán de cumplir con lo establecido en IEC 61557-8 "Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1000 V a.c. and 1500 V d.c Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures - Part 8: Insulation monitoring devices for IT systems"

Página 48 de 253

Funcionamiento anti-isla

Los inversores deberán de estar provistos de un sistema de desconexión ante el funcionamiento en isla del generador fotovoltaico (sin conexión con la red de distribución), así como condiciones operacionales incorrectas (frecuencia, niveles de tensión, etc.) La protección deberá de ser capaz de desconectar el generador inmediatamente después de la detección de la falla.

Los Sistemas principales del BoP son los siguientes:

- Red interior de Media Tensión (34.5kV) y sus componentes
- Subestación elevadora de tensión (34.5/115KV)
- Puesta a tierra del sistema y protección sobretensiones
- Monitorización
- Edificios
- Obra civil
- La porción de instalación que conecta la subestación elevadora hasta las barras de la subestación propiedad de CFE en la que se realizará la evacuación.

Red de media tensión

La red de media tensión abarca todos los equipos que componen las instalaciones de evacuación de energía desde la salida de los transformadores de las Centrales de Megavatio hasta la entrada de la subestación elevadora principal, donde se cierra y protege el anillo de Media tensión además de realizar la lectura de energía vertida por cada anillo.

Debido a la propia ubicación de los terrenos elegidos para la implantación del campo solar, se ha diseñado con la división del parque fotovoltaico en dos zonas distintas de 11.748MW y 20.292MW respectivamente. Compuestos por 11 Centros de Transformación el primero y 19 el segundo.

Ilustración 28. Centro de entrega de energía



MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp

En principio, se ha diseñado nivel de tensión de la red de Media Tensión de servicio a 34.5kV, por lo que los transformadores de los Centros de Transformación elevaran la tensión de 400V a 34.5kV.

Los Centros de Transformación están formados por distintos elementos prefabricados de hormigón o chapa metálica, que se ensamblan en obra para constituir un edificio, en cuyo interior se incorporan todos los componentes eléctricos, desde la aparellaje de MT hasta los cuadros de BT, incluyendo los transformadores, dispositivos de Control e interconexiones entre los diversos elementos.

Las piezas estarán construidas en hormigón o chapa metálica y ofrecen una resistencia característica de 300 kg/cm². Además, disponen de una armadura metálica, que permite la interconexión entre si y al colector de tierras. Esta unión se realiza mediante latiguillos de cobre, dando lugar a una superficie equipotencial que envuelve completamente al centro.

Las puertas y rejillas están aisladas eléctricamente, presentando una resistencia de 10 kΩ respecto de la tierra de la envolvente.

En las paredes frontal y posterior se sitúan las puertas de acceso de peatones, las puertas de transformador (ambas con apertura de 180°) y rejillas de ventilación. Todos estos materiales están fabricados en chapa de acero.

Las puertas de acceso de peatón disponen de un sistema de cierre con objeto de garantizar la seguridad de funcionamiento para evitar aperturas intempestivas de las mismas. Para ello se utiliza una cerradura que ancla la puerta en dos puntos, uno en la parte superior y otro en la inferior.

Las rejillas de ventilación están formadas por lamas en forma de "V" invertida, diseñadas para formar un laberinto que evita la entrada de agua de lluvia en el Centro de Transformación, e interiormente se complementa con una rejilla con malla mosquitera.

El acabado de las superficies exteriores se efectúa con pintura de color blanco en las paredes, y marrón en el perímetro de las cubiertas o techo, puertas y rejillas de ventilación.

Las piezas metálicas expuestas al exterior están tratadas adecuadamente contra la corrosión.

Sobrecargas admisibles y condiciones ambientales de funcionamiento según normativa vigente.

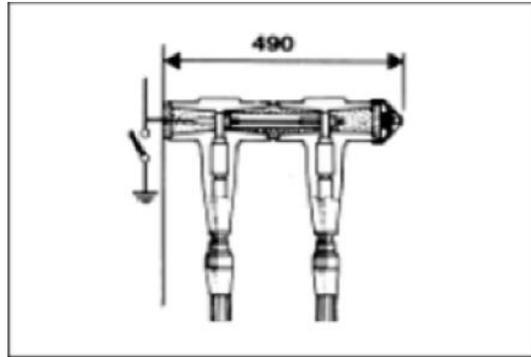
Para la ubicación del centro es necesaria una excavación, cuyas dimensiones variaran en función del modelo, de la solución adoptada para la red de tierras y de las características geológicas del terreno, sobre cuyo fondo se extiende una capa de arena compactada y nivelada de unos 100 mm de espesor.

Dispondrá de una Subestación de la cual saldrán las líneas subterráneas de media tensión, entubadas con un cable por fase de DHV 12/20kV de aluminio o cobre, con las secciones necesarias para cumplir lo establecido en los reglamentos por caída de tensión.

De estas líneas colgaran en paralelo 30 CT's en total de 1000kW cada uno. La conexión entre ellos se realizara en forma de antena según unifilar, con cable de aluminio de distintas secciones.

La unión de los cables con las celdas de 34.5kV, se realizara mediante el empleo de terminales tipo enchufables de aislamiento seco y 34.5 kV.

En las celdas que sea necesaria la conexión de dos cables, se realizara en paralelo según figura:



Canalizaciones

En las canalizaciones correspondientes a cada una de las fases de esta instalación, se instalarán tubos de diferentes tamaños dependiendo de las secciones de los cables necesarias en cada tramo. Los tamaños de los tubos recomendados, son los siguientes:

- Para cable de 95mm², se instalará tubo de 160mm.
- Para cable de 150mm², se instalará tubo de 160mm.
- Para cable de 240mm², se instalará tubo de 200mm.
- Para cable de 400mm², se instalará tubo de 200mm.

Los tubos se instalarán en una cama de arena y encima se colocarán dos filas de ladrillos y dos cintas de PVC de ("ATENCIÓN EXISTENCIA DE CABLES") para avisar de la existencia de cables de MT en posibles excavaciones futuras. Se adjuntan los planos de ejecución de los distintos tipos de canalizaciones.

Los tubos estarán unidos por arquetas prefabricadas de dimensiones 1x1 m, o similares. En la entrada-salida de los Centros de Transformación se instalarán arquetas de dimensiones 1,74 x 1,24m, o similares.

Las arquetas se instalarán sobre una base en una solera de grava para realizar un drenaje natural, a una distancia máxima de 100 mts entre ellas.

Como criterio para el diseño del cable se ha optado por mantener un margen de seguridad suficiente, analizando las intensidades nominales, tanto en régimen permanente como en condiciones de cortocircuito.

Las características Generales de los Tipos de Aparellaje previstos se detallan a continuación:

Celdas

Las celdas forman un sistema de equipos modulares de reducidas dimensiones para MT, con aislamiento y corte en gas. Sus embarrados se conectan utilizando unos elementos de unión consiguiendo una conexión totalmente apantallada, e insensible a las condiciones externas (polución, salinidad, inundación, etc.).

Las celdas cuentan con Interruptor/Seccionador/Seccionador de puesta a tierra con tres posiciones: conectado, seccionado y puesto a tierra.

La actuación de este interruptor se realiza mediante palanca de accionamiento sobre dos ejes distintos: uno para el interruptor (conmutación entre las posiciones de interruptor conectado e interruptor seccionado); y otro para el seccionador de puesta a tierra de los cables de acometida (que conmuta entre las posiciones de seccionado y puesto a tierra).

Los mandos de actuación son accesibles desde la parte frontal, pudiendo ser accionados de forma manual. La conexión de cables se realiza desde la parte frontal mediante unos pasatapas estándar.

Igualmente las celdas contarán con un sistema de enclavamiento para:

1. No posibilitar la conexión del seccionador de puesta a tierra con el aparato principal cerrado, y recíprocamente, no se pueda cerrar el aparato principal si el seccionador de puesta a tierra está conectado.

2. No se pueda quitar la tapa frontal si el seccionador de puesta a tierra está abierto, y a la inversa, no se pueda abrir el seccionador de puesta a tierra cuando la tapa frontal ha sido extraída.

Los tipos de celdas previstos a utilizar son:

Celda de entrada/salida (celda de línea)

La celda de línea, está constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra de los cables de acometida inferior-frontal mediante bornas enchufables. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida.



Ilustración 29. Celda de línea y celda de protección con fusible

Características eléctricas propuestas (sujeto a revisión de CFE):

- *Tensión asignada: 24 kV*
- *Intensidad asignada: 400 A*
- *Intensidad de corta duración (1 s), eficaz: 21 kA*
- *Intensidad de corta duración (1 s), cresta: 52,5 kA*
- *Nivel de aislamiento*
 - *Frecuencia industrial (1 min) a tierra y entre fases: 28 kV*
 - *Impulso tipo rayo a tierra y entre fases (cresta): 75 kV*
- *Capacidad de cierre (cresta): 52,5 kA*
- *Capacidad de corte*
 - *Corriente principalmente activa: 400 A*
- *Ancho: 365 mm*
- *Fondo: 735 mm*
- *Alto: 1740 mm*
- *Peso: 95 Kg.*

Celda de seccionamiento (celda de protección-v)

La celda de protección en V, está constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra de los cables de acometida inferior-frontal mediante bornas enchufables. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida.

Características eléctricas propuestas (sujeto a revisión de CFE):

- *Tensión asignada: 24 kV*
- *Intensidad asignada: 400 A*
- *Intensidad de corta duración (1 s), eficaz: 21 kA*
- *Intensidad de corta duración (1 s), cresta: 52,5 kA*
- *Nivel de aislamiento*
 - *Frecuencia industrial (1 min) a tierra y entre fases: 28 kV*
 - *Impulso tipo rayo a tierra y entre fases (cresta): 75 kV*
- *Capacidad de cierre (cresta): 52,5 kA*
- *Capacidad de corte*
 - *Corriente principalmente activa: 400 A*

Características físicas:

- *Ancho: 365 mm*
- *Fondo: 735 mm*

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp

- *Alto: 1740 mm*
- *Peso: 95 Kg.*

Celda de protección general (protección de trafo)

La celda de protección con fusibles, está constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra de los cables de acometida inferior-frontal mediante bornas enchufables, y en serie con él, un conjunto de fusibles fríos, combinados o asociados a ese interruptor. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida y puede llevar un sistema de alarma sonora de puesta a tierra, que suena cuando habiendo tensión en la línea se introduce la palanca en el eje del seccionador de puesta a tierra. Al introducir la palanca en esta posición, un sonido indica que puede realizarse un cortocircuito o un cero en la red si se efectúa la maniobra.

La celda de protección con fusibles irá montada con un relé de protección MICOM P121. - 50/51, 50N/51N, 64N (Sobreintensidad, Falta sensible a tierra, Contacto Instantáneo /arranque)

Características eléctricas propuestas (sujeto a revisión de CFE):

- * *Tensión asignada: 24 kV*
- * *Intensidad asignada en el embarrado: 400 A*
- * *Intensidad asignada en la derivación: 200 A*
- * *Intensidad fusibles: 3x25 A*
- * *Intensidad de corta duración (1 s), eficaz: 21 kA*
- * *Intensidad de corta duración (1 s), cresta: 52,5 kA*
- * *Nivel de aislamiento:*

Frecuencia industrial (1 min)

- *a tierra y entre fases: 50 kV*

Impulso tipo rayo

- *a tierra y entre fases (cresta): 125 kV*

- * *Capacidad de cierre (cresta): 52,5 kA*
- * *Capacidad de corte*

Corriente principalmente activa: 400 A

Características físicas:

- * *Ancho: 470 mm*
- * *Fondo: 735 mm*
- * *Alto: 1740 mm*
- * *Peso: 140 Kg.*

Otras características constructivas:

- * Mando posición con fusibles: manual
- * Combinación interruptor-fusibles: combinados
- * Relé de protección

Celda de medida (celda de medida)

La celda de medida es un módulo metálico, construido en chapa galvanizada, que permite la incorporación en su interior de los transformadores de tensión e intensidad que se utilizan para dar los valores correspondientes a los aparatos de medida, control y contadores de medida de energía.

Por su constitución, esta celda puede incorporar los transformadores de cada tipo (tensión e intensidad), normalizados en las distintas compañías suministradoras de electricidad.

La tapa de la celda cuenta con los dispositivos que evitan la posibilidad de contactos indirectos y permiten el sellado de la misma, para garantizar la no manipulación de las conexiones.

Características eléctricas propuestas (sujeto a revisión de CFE):

- * Tensión asignada: 24 kV

Características físicas:

- * Ancho: 800 mm
- * Fondo: 1025 mm
- * Alto: 1740 mm
- * Peso: 165 Kg.

Transformadores de medida: TT y TI

De aislamiento seco y construido atendiendo a las correspondientes normas UNE y CEI, con las siguientes características, sujetas a revisión de la CFE.

Transformadores de tensión

Relación de transformación: 16500/V3-22000/V3-110/V3 V

Sobretensión admisible en permanencia:

1,2 Un en permanencia

1,9 Un durante 8 horas

Medida

Potencia: 25 VA

Clase de precisión: 0,5

Transformadores de intensidad

Relación de transformación: 10 - 20/5 A

Intensidad térmica: 80 In (mín. 5 kA)

Sobreintensidad admisible en permanencia: $F_s \leq 5$

Medida

Potencia: 15 VA

Clase de precisión: 0,5 s

Ilustración 30. Conjunto de celdas de protección y medida



El sistema de interconexión de los Centros de Transformación se realizara en anillo, prohibiéndose en todo caso la interconexión en estrella.

Subestación transformadora

La subestación eléctrica ha de definirse conjuntamente con la CFE, y ha de calcularse arreglo a las condiciones de acceso a la red de distribución que la Comisión conceda al proyecto "Parque Solar Victoria"

Ilustración 31. Subestación transformadora



En nuestro diseño se han considerado lo siguiente:

La categoría de la subestación es LSC2A de acuerdo con la IEC 62271-200, permitiendo que la central opere cuando se realicen labores de mantenimiento en otras unidades.

La Subestación elevara la tensión de 34.5kV a 115KV

La subestación se situara en un terreno de aproximadamente 1744 m², en el cual se realizara una explanación del terreno formando una plataforma rectangular y de dimensiones 40.04 x 43.55 mts. El recinto estará vallado en su totalidad por un enrejado de 2,20 metros de altura, provisto de señales de advertencia de peligro por alta tensión, con objeto de advertir sobre el peligro de acceso al recinto a toda persona ajena al servicio. Tanto el vallado como todas las partes metálicas que puedan estar en tensión por averías, accidentes, descargas atmosféricas o sobretensiones de cualquier tipo, se conectaran a la red mallada de tierra.

Tabla 16. Distribución de espacios de la subestación/edificio de control

Descripción de área	Superficie
Zona de apartamento alta tensión	700 m ²
Sala de protecciones, celdas protección y medida	76 m ²
Sala de control	42 m ²
Sala de telemando	22 m ²
Sala de contadores	6 m ²
Vestuarios	12 m ²
Almacén(con zona de repuestos y residuos)	80 m ²
Zona de aparcamiento de coches	175 m ²
Sanitarios portátiles	12 m ²

La Subestación tendrá una disposición a la intemperie de la parte de 115kV así como la transformación, quedando alojadas en el interior de un edificio de nueva construcción, en celdas de SF₆, las partes de 34.5kV.

Se prevén canales subterráneos para el paso de cables desde los transformadores a las celdas correspondientes, empleando tubo de 160 mm de diámetro, así como conductos para la evacuación de aguas pluviales y conductos para la recogida de aceites con su depósito correspondiente.

La instalación a la intemperie consta en su estructura principal de las siguientes partes:

- Una línea de llegada
- Embarrado de 115 kV
- Líneas a transformadores
- Transformadores de potencia de 115/34.5 kV

Toda la apartamento ira montada encima del suelo de hormigón, en donde se tendrán en cuenta los orificios necesarios para la colocación y empotramiento de las estructuras, aparatos de medida y protección, además de las canalizaciones eléctricas para el mando y el control.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp

La colocación en el plano de toda la apararmenta se ha hecho de manera que queden libres a lo ancho y a lo alto para poderse mover con accesorios y recambios evitando zonas de difícil acceso.

Los circuitos de potencia se montaran sobre pórticos y estructuras metálicas a una altura adecuada según los reglamentos correspondientes. Tendrán la suficiente resistencia mecánica para soportar el peso de la apararmenta y conductores, además de los esfuerzos transmitidos por los fenómenos meteorológicos y los ocasionales cortocircuitos.

La línea de llegada está formada por un seccionador de línea con puesta a tierra, un transformador de tensión capacitivo, un transformador de intensidad, un interruptor automático y un seccionador de barra. Además se dota a la subestación con unas bobinas de bloqueo, situadas también en las líneas de entrada, para la transmisión de informaciones.

Se adopta un embarrado de 115kV de tipo sencillo dotándolo de un seccionador de barras para poder hacer frente a posibles averías, quedando a cada lado del seccionador una línea para transformación de 115 a 34.5kV a modo de poder disponer siempre de los tres niveles de tensión aunque se produzca una avería en dicho embarrado.

Las líneas a transformadores estarán constituidas por un seccionador de barra, un interruptor automático, así como los transformadores de intensidad para medida y protección. Seguidamente estarán instaladas autoválvulas, necesarias para la protección de sobretensiones. Esta apararmenta será común para las dos líneas hasta los transformadores. Los conductores elegidos para las líneas a transformadores se calcularan una vez se tengan las condiciones de conexión de CFE.

A continuación estarán los transformadores de potencia. Habrá 4 transformadores de 115/34.5 kV de 10MVA, al menos.

Estarán situados encima de un foso de recogida de aceite, apoyados sobre unas zapatas aislante, aislándolo de la puesta a tierra de la cuba del transformador mediante sus ruedas, pudiendo así protegerlo mediante la protección de cuba.

A ambos lados de los transformadores se tendrán muros de dimensiones suficientes para evitar, en caso de explosión, la proyección del aceite y otros elementos al resto de transformadores, manteniéndose así también cada uno aislado en caso de incendio.

Los transformadores de 115/34.5kV tiene una conexión estrella – triangulo lo que provoca una falta de neutro en el secundario. Por ello y a través de un bobinado zigzag se crea un neutro artificial necesario para las protecciones. Los conductores siguen a través de canalizaciones subterráneas hasta el edificio. La instalación de la parte de 34.5kV se colocara en el interior del edificio por ser un nivel de tensión bastante menor respecto a las líneas de llegada. El suelo de este, se mantendrá 1m por encima del nivel de suelo del parque de intemperie.

En el edificio estarán ubicados la sala de control, los servicios y el almacén, con una sección donde se ubicaran las celdas de 34.5kV, situado a continuación y en frente de los transformadores de potencia. En la sala de control se tendrán todos los cuadros de control de la subestación. Estos cuadros son los de protección, mando y medida, y baja tensión. Bajo el suelo y rodeando la sala se dispondrá una zanja cubierta con placas movibles para distribuir los cables de mando y medida entre los elementos correspondientes.

Mediante el cuadro de baja tensión se controlara el equipo rectificador, los circuitos de fuerza para los motores de los seccionadores e interruptores, la calefacción, la iluminación exterior e interior, así como los contadores de activa y reactiva, y la protección de los distintos circuitos con interruptores magnetotermicos y diferenciales.

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp**

Mediante el cuadro de mando y medida, se tendrá rápidamente la visión del estado eléctrico de la subestación, comprobando las posiciones de cada interruptor y seccionador. Se tendrá también, la medida de todas las magnitudes fundamentales en los diferentes puntos eléctricos, como son la tensión, la frecuencia, la secuencia de fases, la intensidad, la potencia activa y reactiva, y la cuenta de energía activa y reactiva.

En la sala de celdas se tiene toda la aparamenta de 34.5kV de interior, que recibe la alimentación de los transformadores de potencia a los embarrados y de estos a las líneas de salida.

Cada celda estará formada principalmente por el interruptor automático, transformador de intensidad, seccionador de barras y seccionador de puesta a tierra.

La sala tendrá ventilación natural y grandes ventanales para la iluminación diurna. Dispondrá de climatización para mantener la sala a una temperatura ambiente.

El acceso a la sala será con puertas con suficiente altura y anchura para el transporte de aparatos, abriéndose en ambos sentidos.

Se instalaran 4 transformadores de potencia trifásicos. Las unidades de transformación serán en baño de aceite y preparadas para su servicio en intemperie. Su servicio continuado permitirá una potencia de 10MVA por unidad con una relación de transformación de 115/34.5kV, a una frecuencia de 60 Hz y un grupo de conexión Ynd11.

Se ha escogido el tipo de conexión Ynd11 porque algunos de los inconvenientes que presenta, no afectan a este tipo de instalación, como es el hecho de no tener neutro en el secundario, el no poder disponer de dos tensiones y, además, dificulta la detección de fallos al no estar conectado el neutro a tierra. Esto se subsana mediante la instalación del bobinado zig-zag que suministra un neutro para las protecciones en esta parte del sistema aislado de tierra.

Los inconvenientes que si le afectan son que si se le corta una fase en el bobinado secundario, deja de funcionar correctamente y la conexión del neutro del primario a tierra, aunque sirve de protección para las líneas de llegada, da lugar a armónicos, siempre perjudiciales.

Las ventajas que han hecho que sea este tipo de conexión la escogida son que, en desequilibrio de corrientes en las líneas conectadas al secundario en triangulo, este se transmite a las tres del primario, atenuándose de esta forma el desequilibrio, por lo que es adecuado como reductor al final de líneas, como en este caso concreto. En cualquier caso, la tipología de los transformadores de potencia vendrá determinada en las condiciones de acceso que emita CFE, por lo que el sistema propuesto queda sujeto a las condiciones de conexión.

Se adopta para el embarrado de 115kV un juego de barras sencillo. Es el más simple y económico. El embarrado de 115kV estará situado a continuación de las líneas de llegada y distribuirá las líneas a los transformadores de potencia.

El conductor empleado para el embarrado se determinara cuando se definan las condiciones de acceso de la CFE.

Se instalaran interruptores automáticos con mando tripolar y técnica de corte en SF6.

Se instalarán seccionadores de cuchillas giratorias. Son dos aislantes de soporte, con un muelle de contacto y una cuchilla que gira alrededor de un eje. Serán tripolares, aunque resulten más caros, permite el accionamiento conjunto.

Utilizarán preferiblemente conductores flexibles desnudos de aluminio-acero para las líneas aéreas exteriores. Estos conductores están compuestos de varios alambres de aluminio, de igual o diferente diámetro nominal, y de alambres de acero galvanizado. Los alambres van cableados en capas concéntricas. Los alambres centrales son de acero y las capas exteriores la forman alambres de aluminio.

Los conductores utilizados en la conducción de energía de los transformadores a los embarrados de 34.5kV son conductores de cobre, aislados y preparados para canalización subterránea.

Los aisladores previstos serán de vidrio templado. La clase se determinará junto con el resto de aparellaje.

Se decide la instalación de un banco de condensadores constituidas por unidades monofásicas que por medio de conexiones serie-paralelo pueden convertirse en baterías para todas las tensiones y potencias. Los condensadores constituyen el medio más simple para reducir al costo más bajo la carga de los transformadores, red de distribución y distribución de energía.

Una de las características más significativas de este equipo es la regulación automática de la potencia reactiva a suministrar. Si la compensación carece de regulación automática puede suceder que en determinados momentos de bajo consumo de reactiva, exista una sobrecompensación de la red.

Entonces la carga total se hace capacitiva a muy baja carga activa.

Para evitar los inconvenientes de sobrecompensación y sobretensión se dota a la instalación de un control automático que conecta o desconecta los condensadores según la carga. La conexión y desconexión las controla un regulador de potencia reactiva que mantiene el valor de potencia al valor ajustado.

Se tendrán en cuenta la instalación de equipos de protección para:

- Línea de llegada (protección a distancia, reconexión automática)
- Transformadores (protecciones internas, protección diferencial, protección de sobreintensidad)
- Cuba
- Barras (diferencial)
- Líneas de salida
- Máximo y Mínimo Tensión
- Máxima y Mínima Frecuencia
- Sobretensiones de Origen Atmosférico o Maniobra (Pararrayos)

Puesta a tierra

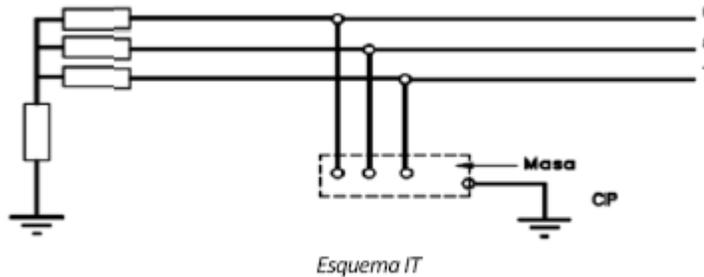
Se debe prever una puesta a tierra en todos los sistemas para asegurar la seguridad ante:

- Fallas en el sistema eléctrico de generación y distribución (cortocircuito, fallas de tierra, etc.)

• Fenómenos transitorios

Se ha previsto un sistema de puesta a tierra IT para el campo fotovoltaico. El esquema IT no tiene ningún punto de la alimentación conectado directamente a tierra. Las masas de la instalación receptora están puestas directamente a tierra:

Ilustración 32. Sistema de puesta a tierra IT para el campo fotovoltaico

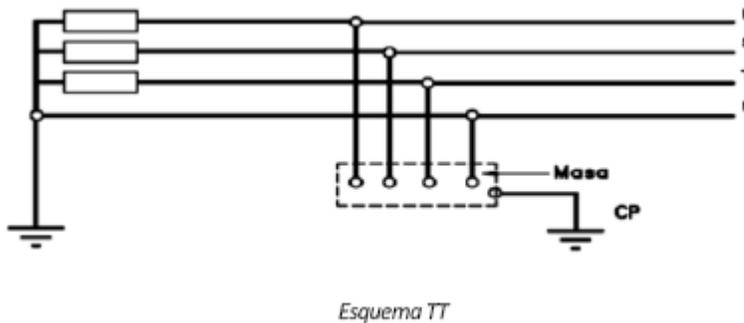


En este esquema la corriente resultante de un primer defecto fase -masa o fase- tierra, tiene un valor lo suficientemente reducido como para no provocar la aparición de tensiones de contacto peligrosas.

La limitación del valor de la corriente resultante de un primer defecto fase - masa o fase - tierra se obtiene, bien por la ausencia de conexión a tierra en la alimentación, o bien por la inserción de una impedancia suficiente entre un punto de la alimentación (generalmente el neutro) y tierra. A este efecto puede resultar necesario limitar la extensión de la instalación para disminuir el efecto capacitivo de los cables con respecto a tierra.

Para el resto de instalaciones (a partir del inversor fotovoltaico) se considera una puesta a tierra con esquema TT, el cual tiene un punto de alimentación, generalmente el neutro, conectado directamente a tierra. Las masas de la instalación receptora están conectadas a una toma a tierra separada de la toma a tierra de la alimentación.

Ilustración 33. Esquema TT



En este esquema las corrientes de defecto fase-masa o fase-tierra pueden tener valores inferiores a los de cortocircuito, pero pueden ser suficientes para provocar la aparición de tensiones peligrosas.

En general, el bucle de defecto incluye resistencia de paso a tierra en alguna parte del circuito de defecto, lo que no excluye la posibilidad de conexiones eléctricas, voluntarias o no, entre la zona de la toma a tierra de las masas de la instalación y la de la alimentación.

En los Centros de Transformación se distinguen dos tipos de puesta a tierra:

Puesta a tierra de protección:

Todas las partes metálicas no unidas a los circuitos principales de todos los aparatos y equipos instalados en el Centro de Transformación se unen a la tierra de protección: envolventes de las celdas y cuadros de BT, rejillas de protección, carcasa de los transformadores, etc., así como la armadura del edificio (si éste es prefabricado). No se unirán, por contra, las rejillas y puertas metálicas del centro, si son accesibles desde el exterior.

Puesta a tierra de servicio

Con objeto de evitar tensiones peligrosas en BT, debido a faltas en la red de MT, el neutro del sistema de BT se conecta a una toma de tierra independiente del sistema de MT, de tal forma que no exista influencia en la red general de tierra, para lo cual se emplea un cable de cobre aislado.

Puesta a tierra de subestación

El sistema elegido para la puesta a tierra es el Sistema de red mallada, sistema comúnmente usado en este tipo de instalaciones y consistente en una malla formada por cable de cobre, generalmente, conectada a través de electrodos a partes más profundas para buscar zonas de menor resistividad.

Este sistema es el más y también el más caro. La instalación de las líneas de tierra se realizará procurando que los conductores no hagan recorridos tortuosos o curvas de poco radio.

Todas las conexiones de la malla se harán mediante soldadura autógena, para evitar la de soldadura por el paso de corrientes de tierra o su deterioro debido a la corrosión. Las uniones de las estructuras se pintarán de amarillo para su fácil localización.

En cualquiera de los casos el sistema deberá de ser determinado y dimensionado dependiendo de los valores de resistividad del terreno que deberán de ser analizados junto con el estudio geotécnico del terreno.

Sistema de monitorización

Se instalará un sistema de monitorización de la instalación fotovoltaica que permitirá hacer un seguimiento remoto, facilitando así el mantenimiento y la detección de averías.

A tal efecto, se instalarán distintos componentes que el mismo fabricante de inversores facilita y que nos permitirán la visualización, almacenamiento y posterior procesamiento de los datos de la instalación fotovoltaica para su seguimiento remoto.

Opcionalmente, también se podrán visualizar los datos de la instalación fotovoltaica en un display si fuera deseable, teniendo así la posibilidad de informar secuencialmente en lugar público de datos de funcionamiento de la instalación tales como la energía total (kWh), la energía diaria (kWh), la potencia instantánea (kW) o la Irradiación (W/m²).

Los componentes que formarán parte del sistema de monitorización propuesto formarán una red local, que será esencialmente una red que permite el intercambio de datos de diferentes onduladores con los componentes. La red de datos local corresponde a un bus en anillo, una única conexión entre los diferentes componentes es suficiente en cada caso para la comunicación de uno o más onduladores con los componentes.

- *Ejecución de trazos y niveles de Líneas aéreas*

Para la ejecución de trabajos de topografía, se dispone de todos los materiales y elementos que resulten necesarios para la construcción de mojoneras trapeciales de concreto, las cuales deben estar debidamente identificadas tanto físicamente como en registros del topógrafo.

Sobre las mojoneras que se utilicen como un banco de nivel, se indica con pintura la identificación y la elevación de la misma, referida al nivel utilizado en los planos de proyecto y en caso de que se trate de una mojonera de apoyo para el trazo principal, se identifica además con las coordenadas y/o ejes del proyecto que le correspondan.

Durante la localización y trazo de campo de las diferentes estructuras que conforman el proyecto, se emplean crucetas, estacas, y puentes de madera debidamente fincados en el terreno y sobre los cuales se marcara con clavos con la cabeza pintada de rojo, los centros o ejes de proyecto en las dos direcciones (x, y), así como el eje que corresponda al proyecto en cada dirección.

Trazo y nivelación

Durante el proceso de formación de terraplenes verifique las líneas y niveles. Una vez terminada su construcción, en el Nivel de Piso Terminado se deben tener las siguientes tolerancias.

Se coloca sobre el piso terminado, una regla de 5m de longitud y las depresiones observadas no deben sobrepasar de 2.5cm y en distancia no mayor o menor a 5 cm de acuerdo al proyecto.

En estructuras

Se colocan referencias (mojoneras), tanto para ejes longitudinales y transversales, como para bancos de nivel en el terreno, para ejecutar los trabajos de obra civil.

Los trazos y niveles en cimentaciones, estructuras y cercas, serán de acuerdo a lo indicado en el proyecto. Las tolerancias para cada caso son las siguientes:

En excavaciones para tipo I y II, no deben sobrepasar en más de 5cm la profundidad del proyecto y en 20 cm para tipo III.

En el trazo de ejes en distancias horizontales y verticales, para pernos y anclas no deben de ser mayor a 2mm en todos los casos

Excavación

Los tipos de terreno se pueden clasificar según su grado de cohesión y/o dureza y resistencia a la excavación, los cuales pueden estar compuestos de los siguientes materiales:

- *Material Tipo I. Se entenderá por tal, a aquel producto de las excavaciones que puede ser extraído con una pala de mano.*
- *Material Tipo II. Se entenderá por tal, al producto de las excavaciones que para su extracción se requiera del uso de pico y pala de mano.*
- *Material Tipo IIA. Se entenderá por tal, al producto de las excavaciones que contenga boleo y material compactado y que para su extracción se necesita del uso de barretas o rompedoras.*
- *Material Tipo III. Se entenderá por tal, al producto de las excavaciones que para su extracción se requiera del uso de explosivos.*

Independientemente de esta clasificación hay que tener en cuenta el nivel freático.

Medios Empleados

Según la clasificación anterior habrá que proceder con distintos medios:

- *En suelos con Material Tipo I, Manualmente o con máquina excavadora, se utilizara ademe adecuado para garantizar la estabilidad de la excavación. En caso de nivel freático, se achicara el agua con motobombas.*
- *Material Tipo II requiere pico y pala de mano.*
- *Material Tipo IIA requiere barretas o rompedoras.*
- *Material Tipo III requiere explosivos.*

Estructuras

El proyecto requiere de la instalación de dos líneas áreas una de llegada de 34.5 kv y la otra de Salida 115 kv

Las líneas utilizaran el siguiente material:

- 16 postes de concreto tipo 12-750
- 4 Postes de madera de 15.2 mts de altura
- Cable ACSR 336,4kcm de 3030 ml
- Cable ACSR 1/0AWG de 1010 ml
- Bajante de tierra 8 lte

Tabla 17. Características de la instalación del Postes

Tipo de poste	Cantidad Pieza	Excavación total m3	Relleno y compactación m3
12-750	16	12	4.8
Poste MS	4	12.5	1.56
Total	18	24.5	6.36

Tabla 18. Maquinaria que será utilizada, los insumos de la misma y el nivel de ruido que emiten, de ser el caso.

La maquinaria solamente se utilizara durante la etapa de construcción del proyecto que consiste en:

Maquinaria	Emisión de los niveles de ruido en decibeles (dB) a 1 metro de distancia
Retroexcavadora	84-93
Camión basculante	78-110
Camión hormigonera	85
Pala cargadora	86-94
Camión grúa	90-96
Compactadoras	90-96
Carretillas elevadoras	59

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

La etapa de operación prácticamente consiste en la generación de energía eléctrica a través de toda una instalación preparada como se menciona en la etapa de construcción. Además, toda esta generación de energía solar será monitoreada desde la subestación para estar en todo momento advertidos por si surge algún problema en la generación de electricidad y su inyección a la red.

Por último, para esta etapa se necesitará la presencia de un trabajador por turno, con cuatro turnos diarios para la sala de control y además de la presencia de personal de apoyo para todas las labores de mantenimiento del parque.

En lo que se refiere al mantenimiento del parque se realizará por personas contratadas para tal fin. Estos trabajadores estarán especializados en el mantenimiento del mismo. Se llevará un mantenimiento diario con del cual se tendrá una tabla de control para llevar a cabo los trabajos a realizar y se irá anotando todos los problemas existentes y la solución a dichos problemas.

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto

- a) Construcción de caminos de acceso y vialidades.- Se abrirán y/o ampliarán caminos de acceso de 4 metros de ancho para maniobras de mantenimiento.*
- b) Servicio médico y respuestas a emergencias.-Se contará con botiquín de primeros auxilios y en caso de alguna emergencia mayor se trasladará al centro de atención más cercano.*
- c) Almacenes, recipientes, bodegas y talleres.- Dentro de la subestación se encontrará un almacén y la caseta de control.*
- d) Campamentos, dormitorios, comedores.-No se construirá ningún tipo de esta infraestructura.*
- e) Instalaciones sanitarias.- Se instalarán letrinas móviles para el uso del personal que labore en el sitio del proyecto, de esta manera se evitara la contaminación del suelo por desechos fisiológicos.*
- f) Planta de tratamiento de aguas residuales.- No se considera la construcción de estas plantas ya que para fines de este proyecto se contará con servicio de empresas encargadas del manejo de los desechos provenientes de las letrinas portátiles.*
- g) Abastecimiento de energía eléctrica.- Si se utilizara energía eléctrica, para esto se firmara un contrato con la CFE para solicitar los servicios propios.*

II.2.7 Etapa de abandono del sitio

La vida útil de las instalaciones se considera en 20 años aunque puede ser de forma indefinida, ya que se seguirá utilizando la misma infraestructura para nuevas tecnologías fotovoltaicas en un futuro. No se considera el abandono de las instalaciones, ya que en caso de ser necesario se reponen los equipos deteriorados.

En caso de abandono, se desarmarán los paneles, se retiran las bases y el predio puede ser utilizado con otros propósitos

II.2.8 Utilización de explosivos

No se considera el uso de explosivos

II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Tabla 19. Residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Tipo de Residuo	Etapa de generación	Estado	Clasificación	Reciclable o no reciclable	Disposición final
Residuos vegetales	Preparación del sitio	Sólido inorgánico	No peligroso		La madera que resulte de la eliminación de huizaches se utilizará en las obras de suelo y los sobrantes serán incorporados al suelo.
Tierra y piedras	Preparación y construcción	Sólido inorgánico	No peligroso		Relleno y/o nivelación de áreas y uso en cimientos
Empaques de materiales y equipo	Construcción y operación	Sólido inorgánico	No peligroso	Reciclable	Centro de confinamiento
Aguas sanitarias	Preparación del sitio, construcción y operación	Líquido	No peligroso		Centros de disposición final
Residuos domésticos	Operación	Sólido inorgánico y orgánicos	No peligroso	Reciclable	Relleno sanitario o Reciclado
Residuos del mantenimiento de la infraestructura	Operación	Sólido inorgánico	Peligroso		Centros de disposición final
Emisiones de CO2 de la maquinaria y equipo	Preparación y construcción	Gaseoso	No peligroso		Atmósfera
Generación de ruido	Preparación y construcción		No peligroso		Atmósfera

Residuos sólidos

Preparación y construcción

En la etapa de preparación se generan residuos vegetales, piedras que serán utilizados los primeros para composteo de materia orgánica, para su uso posterior en las áreas verdes y los segundos se utilizarán en las bases de cimentación en caso de haber rocas de tamaño considerable.

La actividad de remoción de la maleza y la preparación del terreno generará residuos vegetales de material verde y seco que se usará en el composteo y obras de suelo.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp

Los residuos de empaques de materia prima y alimentos, principalmente cartón, papel y plásticos serán separados, recolectados y transportados hasta los centros de reciclaje o relleno sanitario, se espera una generación de 800 Kg por mes aproximadamente durante la etapa de construcción.

Tabla 20. Residuos durante la construcción

Grupo	Aspecto	Valor (indicador)	Cantidad estimada	
Residuo peligroso	Absorbentes y trapos contaminados valorizables	Kg/Mw	50	Kg
Residuo peligroso	Combustible derramado de las bandejas de contención	Kg/Mw	25	Kg
Residuo peligroso	Aceite usado	Kg/Mw	50	Kg
Residuo peligroso	Envases contaminados valorizables	Kg/Mw	200	Kg
Residuo peligroso	Tierras contaminadas	Kg/Mw	200	Kg
Residuo peligroso	Aerosoles agotados	Kg/Mw	50	Kg
Residuo no peligroso	Residuos urbanos	Kg/Mw	2000	Kg
Residuo no peligroso	Restos de madera	Kg/Mw	40000	Kg
Residuo no peligroso	Restos de plástico y envases contaminados	Kg/Mw	5000	Kg
Residuo no peligroso	Restos de papel y cartón	Kg/Mw	25000	Kg
Residuo no peligroso	Residuos de construcción y demolición (RCD's)	Kg/Mw	4000	Kg
Consumos	Combustible derramado de las bandejas de contención	L/MW	25000	L
Consumos	Agua potable	L/MW	200000	L
Consumos	Agua para riego de viales	m3/MW	2000	m3

Operación

Los residuos serán domésticos generados por los trabajadores durante esta etapa estimando la cantidad de 3 Kg por día generados principalmente en los centros de control y almacén, los cuales se destinarán al relleno sanitario o reciclado.

Las emisiones a la atmosfera por combustión de maquinaria se mantendrán dentro de los niveles máximos permisibles de la NOM-041-SEMARNAT-2006, así mismo no se generaran residuos peligrosos durante la ejecución de la obra

Residuos líquidos

Preparación y construcción

Para las necesidades de higiene se habilitaran letrinas sanitarias para el servicio de los trabajadores, una por cada 10 trabajadores, los residuos serán colectados por la empresa proveedora del servicio, la cual realizará la confinación final en las áreas adecuadas y autorizadas por la autoridad en materia ambiental.

Tabla 21. Residuos durante la operación

Residuo no peligroso	Restos de plástico y envases contaminados	Kg/Mw	400	Kg
Residuo no peligroso	Restos de papel y cartón	Kg/Mw	200	Kg
Residuo no peligroso	Residuos de construcción y demolición (RCD's)	Kg/Mw	500	Kg
Consumos	Agua potable	L/MW	1500	L
Consumos	Agua sanitaria	L/MW	4000	L
Consumos	Agua para limpieza de paneles	m3/MW	400	m3

Operación

Descargas sanitarias de los baños

Los residuos serán principalmente de origen orgánico, con composición siguiente:

Tabla 22. Residuos sanitarios

Característica	Heces	Orina
Cantidad (humedad) por persona por día g	100-400	1-1.31
Cantidad (sólidos) por persona por día g	30-60	50-70
Contenido de humedad %	70-85	93-96
Materia orgánica (% en peso seco)	88-97	65-85
Nitrógeno (N)	5-7	15-19
Fosforo (P205)	3.0 a 5.4	2.5-5.0
Potasio (P205)	1.0 – 2.5	3.0-4.5
Carbón C	44-55	11-17
Calcio (CaO)	4.5	4.5-6.0
Relación C/N	6-10	1
Contenido de CBO5 por persona/día g	15-20	10

(Adaptado de Polpraset, 1984)

La generación de aguas residuales consistirá en aguas negras y jabonosas, la empresa contratada es la que brindara el tratamiento necesario, cumpliendo con los requerimientos que establecen las normas aplicables. La estimación máxima será de 0.5 m³ por día.

Limpieza de las oficinas e instalaciones

Las aguas jabonosas provenientes de las labores de limpieza de las instalaciones estarán compuestas principalmente por residuos con jabón, residuos orgánicos, las cuales serán manejadas por la empresa contratada para este trabajo.

Del mantenimiento de la infraestructura de las instalaciones

Para las labores de mantenimiento de la infraestructura de las instalaciones se generaran una pequeña cantidad de residuos considerados como peligrosos, como son botes con resto de pinturas, esmaltes, solventes, estopas y trapos impregnados, etc.

Estos residuos serán manejados de acuerdo a la normatividad ambiental vigente tomando en consideración su reducido volumen y su escasa periodicidad.

II.2.10 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

Durante la construcción se contara con letrinas portátiles para los residuos sanitarios de los trabajadores, se contara con fosa séptica para los servicios sanitarios de las instalaciones durante la operación

Se instalaran depósitos metálicos o plásticos para la disposición de los residuos sólidos que genere la operación y mantenimiento de las instalaciones, separando por tipo de residuo para reciclar madera, cartón, plástico PET y el resto será destinado al relleno sanitario.

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO

El proyecto se encuentra regulado ambiental y territorialmente por diversas legislaciones y ordenamientos, los principales que se vinculan con el desarrollo del proyecto son:

Planes De Ordenamiento Ecológico Del Territorio (POET).

La metodología general del ordenamiento ecológico básicamente consiste en analizar espacialmente la realidad en sus componentes natural, social y económico.

Los beneficios de la implementación del ordenamiento ecológico disminuirán conflictos sobre el uso del territorio y contribuir a la preservación del medio ambiente y su conservación de los recursos naturales.

El área del proyecto cuenta con el Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Durango.

Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Durango.

La Unidad de Gestión Ambiental (UGA) es la unidad mínima del área de Ordenamiento Ecológico que contiene lineamientos y estrategias ecológicas, además posee condiciones de homogeneidad de atributos físico-bióticos, socioeconómicos y de aptitud sobre la base de un manejo administrativo común. También representa la unidad estratégica de manejo que permite minimizar los conflictos ambientales, maximizando el consenso entre los sectores respectivos a la utilización del territorio (Manual de proceso de Ordenamiento Ecológico).

La zona del proyecto se encuentra de acuerdo al Ordenamiento Ecológico como Unidad de Gestión Ambiental (UGA) denominada **Llanura aluvial 21**, comprende una superficie de 658.25 Km² comprendiendo los municipios de Panuco de Coronado, Peñón Blanco, Guadalupe Victoria y Durango.

La cual corresponde a una política ambiental C / AT de Conservación y Aprovechamiento mediante la Agricultura de Temporal, contempla 10 Líneas de Acción.

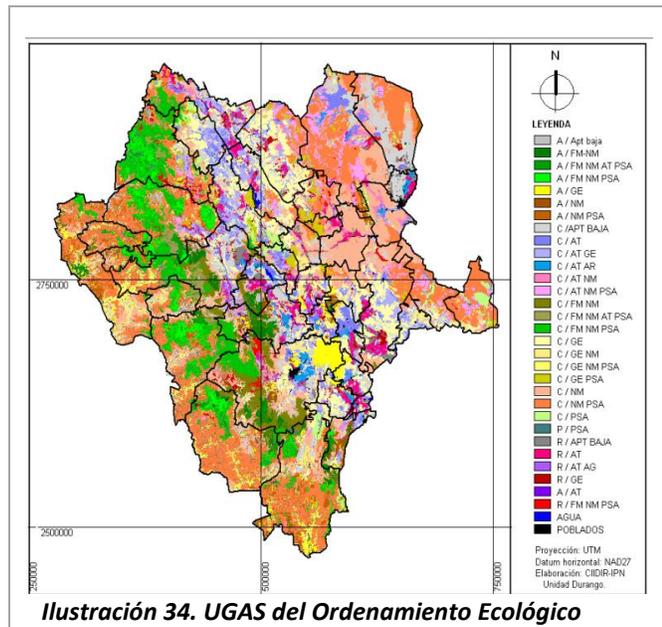


Ilustración 34. UGAs del Ordenamiento Ecológico

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp

De acuerdo con lo anterior, se procedió a hacer la revisión del Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Durango, herramienta normativa que ayuda a determinar la política ambiental, prioridad de atención, y aptitud predominante, del sitio del proyecto; como se describe a continuación:

Localización del municipio de conforme a la regionalización Ecológica y Propuestas de actividades sectoriales aplicables al sitio del proyecto.

De acuerdo a la legislación ambiental aplicable referente a los planes de ordenamiento ecológico del territorio de hacen las siguientes referencias sobre el proyecto:

Tabla 23. Característica de Líneas de acción

Línea			Aplicación/Vinculación
L1	A2	<i>Promover que en las áreas agrícolas con pérdida de fertilidad se incorpore materia orgánica y se establezca un sistema de rotación de cultivos.</i>	<i>El presente proyecto no es de tipo agrícola, está enfocado a la actividad de producción de energía eléctrica a partir de la energía del sol</i>
L2	A3	<i>Desincentivar las actividades agrícolas limitando los estímulos o subsidios en las áreas que presenten conflictos entre al área de uso actual</i>	<i>El presente proyecto no es de tipo agrícola, está enfocado a la actividad de producción de energía eléctrica a partir de la energía del sol</i>
L3	A4	<i>Fomentar la labranza de conservación en los suelos agrícolas que presenten algún grado de erosión</i>	<i>El presente proyecto no es de tipo agrícola, está enfocado a la actividad de producción de energía eléctrica a partir de la energía del sol</i>
L4	A5	<i>Fomentar la reconversión de la agricultura tradicional a cultivos más rentables (pie frutales, avena, trigo y centeno)</i>	<i>El presente proyecto no es de tipo agrícola, está enfocado a la actividad de producción de energía eléctrica a partir de la energía del sol</i>
L5	A6	<i>Apoyar la agricultura de cultivos perennes principalmente en áreas con algún proceso erosivo.</i>	<i>El presente proyecto no es de tipo agrícola, está enfocado a la actividad de producción de energía eléctrica a partir de la energía del sol</i>
L6	A7	<i>Promover la agricultura orgánica en sitios donde las condiciones de rentabilidad así lo permitan</i>	<i>El presente proyecto no es de tipo agrícola, está enfocado a la actividad de producción de energía eléctrica a partir de la energía del sol</i>
L7	A8	<i>Impulsar que las prácticas agrícolas tales como el barbecho, surcado y terraceo se realicen en sentido perpendicular a las pendientes mayores a 5 %</i>	<i>El presente proyecto no es de tipo agrícola, está enfocado a la actividad de producción de energía eléctrica a partir de la energía del sol</i>
L8	A9	<i>Promover la rotación de cultivos para evitar la degradación del suelo</i>	<i>El presente proyecto no es de tipo agrícola, está enfocado a la actividad de producción de energía eléctrica a partir de la energía del sol</i>
L9	A10	<i>Incorporar abonos orgánicos en áreas de de uso agrícola, especialmente en áreas con erosión</i>	<i>El presente proyecto no es de tipo agrícola, está enfocado a la actividad de producción de energía</i>

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp**

		<i>hídrica y eólica</i>	<i>eléctrica a partir de la energía del sol</i>
<i>L10</i>	<i>A14</i>	<i>Observar que las aguas residuales urbanas utilizadas para el riego agrícola, tengan el tratamiento previo para evitar el riesgo de salinización y contaminación</i>	<i>El presente proyecto no es de tipo agrícola, está enfocado a la actividad de producción de energía eléctrica a partir de la energía del sol</i>

No se contempla limitaciones para este tipo de actividades de aprovechamiento de la energía el sol para generar energía eléctrica, tampoco en las estrategias, esta actividad es un opción adecuada para esta región ya que permite aprovechar un recurso natural que es la energía del sol, esta región se encuentra con graves problemas por la sobreexplotación de agua del acuífero con lo que se deja el cultivo de forrajes con alta demanda de agua como la alfalfa por una actividad sustentable.

El proyecto no requiere de consumo de recursos naturales no renovables, ni tampoco requiere demandas hídricas de agua del subsuelo, es un proyecto que busca la sustentabilidad que se basa en el aprovechamiento ecológico de la energía solar, una opción sana y limpia, que no afecta al medio ambiente ni alterara en el aspecto económico o social a las regiones aledañas.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)

La vinculación del proyecto con la LGEEPA y su reglamento en materia de impacto ambiental:

Tabla 24. Vinculación del proyecto con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)

LGEEPA	Establece que:	Aplicación/Vinculación
Artículo 10, Fracción V	<i>El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas"</i>	<i>La energía solar es un recurso natural para la producción de energía eléctrica en este caso el proyecto y además permite la obtención de ingresos y derrama económica, mediante el uso de esta fuente de energía se reduce la dependencia y explotación de los hidrocarburos como el petróleo o el carbón mineral, lo que permite la disminución de la contaminación en el ambiente y contribuye a disminuir la aportación al efecto invernadero por la disminución de emisiones.</i>
Artículo 15o, Fracción	<i>El aprovechamiento de los recursos naturales renovables debe realizarse de manera que se asegure el</i>	<i>El proyecto permite el aprovechamiento y transformación de la energía solar que incide sobre el área, para obtener energía eléctrica, siendo una</i>

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp**

VII	<i>mantenimiento de su diversidad y renovabilidad;</i>	<i>alternativa limpia y sustentable.</i>
Artículo 28	<p><i>La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:</i></p> <p><i>II.- Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica;</i></p>	<i>Se da cumplimiento mediante la solicitud de autorización en la presente MIA-P</i>

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)

Vinculación del proyecto con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)

Tabla 25. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)

Reglamento LGEEPA	Establece que:	Aplicación/Vinculación
<i>Capítulo II, Artículo 5o.</i>	<p><i>Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:</i></p> <p><i>K) INDUSTRIA ELÉCTRICA</i></p> <p><i>I. Construcción de plantas nucleoelectrica, hidroeléctricas, carboeléctricas, geotermoeléctricas, eoloeléctricas o termoeléctricas,</i></p>	<i>Se da cumplimiento mediante la solicitud de autorización en la presente MIA-P</i>



**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp**

	<p>convencionales, de ciclo combinado o de unidad turbogás, con excepción de las plantas de generación con una capacidad menor o igual a medio MW, utilizadas para respaldo en residencias, oficinas y unidades habitacionales;</p> <p>II. Construcción de estaciones o subestaciones eléctricas de potencia o distribución;</p> <p>III. Obras de transmisión y subtransmisión eléctrica, y</p> <p>IV. Plantas de cogeneración y autoabastecimiento de energía eléctrica mayores a 3 MW.</p> <p>Las obras a que se refieren las fracciones II a III anteriores no requerirán autorización en materia de impacto ambiental cuando pretendan ubicarse en áreas urbanas, suburbanas, de equipamiento urbano o de servicios, rurales, agropecuarias, industriales o turísticas.</p>	
Artículo 10.-	<p>Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades:</p> <p>I. Regional, o</p> <p>II. Particular</p>	Se presento en modalidad particular cumpliendo con la normatividad

Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Durango.

La Ley Estatal de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del estado de Durango fue aprobada según consta en el Decreto 390, de la LXI Legislatura y publicada en fecha 27 de mayo de 2001. En dicha ley se especifica la instrumentación para el ordenamiento ecológico territorial del estado, ordenamiento que abarca los 38 municipios del estado.

ARTÍCULO 1

La presente ley es reglamentaria de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Durango, en lo que se refiere a la preservación, prevención, conservación, mitigación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección del ambiente, en el territorio del Estado; sus disposiciones son de orden público e interés social, tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer:

- I.** *La concurrencia del Estado y Municipios en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección del ambiente;*
- II.** *La preservación y restauración ecológica y el mejoramiento del ambiente en las zonas y bienes de jurisdicción estatal y municipal, respectivamente;*
- III.** *El ordenamiento ecológico regional y estatal;*
- IV.** *La coordinación entre diversas dependencias gubernamentales federales, estatales y municipales, así como la participación corresponsable de la sociedad en general, en las materias que regula este ordenamiento,*



V. El establecimiento de medidas que aseguren el cumplimiento y aplicación de la ley, sus reglamentos y demás disposiciones que de ellos se deriven y la aplicación de las sanciones penales y administrativas correspondientes;

VI. La protección de la biodiversidad, así como el establecimiento de áreas naturales protegidas, su administración y el aprovechamiento sustentable que de ahí se generen; y

VII. La sustentabilidad en el manejo y el aprovechamiento de los recursos naturales, así como su preservación.

ARTÍCULO 5

Corresponde al Gobierno del Estado de Durango, por conducto de la Secretaría:

I. Emitir los criterios de ordenamiento ecológico del Estado, con la participación de los municipios, que sean congruentes con las formuladas por la Federación;

II. La formulación, conducción y evaluación de la política ambiental estatal;

III. Establecer los criterios y procedimientos de conservación, protección, preservación, mejoramiento y restauración del medio ambiente, en bienes y zonas de jurisdicción estatal;

IV. Establecer, operar y supervisar programas de verificación obligatoria de emisiones contaminantes a la atmósfera de los vehículos automotores que circulan por el territorio del Estado y prevenir y controlar la contaminación atmosférica generada por fuentes fijas y móviles, que conforme a la Ley General no sean de competencia federal;

V. Desarrollar programas tendientes a mejorar la calidad del aire, de aguas, suelo y subsuelo en bienes y zonas de jurisdicción estatal;

VI. La regulación, creación y administración de áreas naturales protegidas;

VII. La regulación de las actividades que no sean consideradas como altamente riesgosas, cuando por los efectos que puedan generar se afecten ecosistemas de la entidad o sus municipios;

VIII. La evaluación de impacto ambiental de las obras o actividades, acciones y servicios a que se refiere el artículo 16º de esta ley;

IX. La regulación del manejo y disposición final de los residuos sólidos que no sean peligrosos, en coordinación con el gobierno del municipio que corresponda, conforme a esta ley y sus disposiciones reglamentarias;

X. Implementar, operar y supervisar sistemas de tratamiento de aguas residuales;

XI. La celebración de acuerdos o convenios de coordinación y concertación con la Federación, los gobiernos de los municipios, con personas físicas o morales y con los sectores social y privado, para el cumplimiento de los objetivos de la presente Ley;

XII. Verificar el cumplimiento de las NOMs;

XIII. Realizar campañas educativas, sobre cuestiones ambientales;

XIV. La preservación y control de la contaminación generada por la emisión de ruido, vibraciones, energía térmica, lumínica, radiaciones electromagnéticas no ionizantes y olores perjudiciales al equilibrio ecológico o al ambiente, provenientes de fuentes fijas que funcionen como establecimientos industriales, comerciales o de servicios, así como, en su caso, de fuentes móviles que conforme a lo establecido en la Ley General, no sean de competencia federal;

- XV.** Establecer un programa permanente, para proteger, conocer y aprovechar sustentablemente la biodiversidad y con especial interés la conservación de las especies amenazadas, en peligro de extinción o bajo consideración especial;*
- XVI.** La promoción para la constitución de órganos consultivos estatal y municipal y algún otro mecanismo que aliente la participación social en la política ambiental;*
- XVII.** Constituir los órganos de consulta para coordinar los esfuerzos, analizar e intercambiar opiniones en relación a los programas y acciones en materia ambiental y aprovechamiento de los recursos naturales, así como evaluar y dar seguimiento a las mismas, emitiendo las recomendaciones pertinentes;*
- XVIII.** Establecer las normas y criterios para acceder al pago de servicios ambientales;*
- XIX.** Ordenar y regular el aprovechamiento de materiales pétreos y sus derivados, utilizados en la construcción u ornamentos;*
- XX.** Conducir la política de información y difusión ambiental;*
- XXI.** Participar en las emergencias, contingencias ambientales y meteorológicas;*
- XXII.** Participar en los asuntos ambientales que involucren a dos o más municipios;*
- XXIII.** Establecer los mecanismos que permitan el establecimiento de instancias económicas;*
- XXIV.** Implementar y operar sistemas de monitoreo ambiental; y*
- XXV.** Las demás a que se refiere esta Ley u otros ordenamientos jurídicos complementarios y supletorios.*

En el ejercicio de sus atribuciones, las dependencias y entidades del Estado y los municipios observarán las disposiciones de esta Ley y los demás ordenamientos que de ella se deriven y aplicarán las NOMs.

INSTRUMENTOS ECONÓMICOS

ARTÍCULO 13

Para incentivar el cumplimiento a lo establecido en esta Ley, el Gobierno del Estado constituirá los instrumentos económicos, en la búsqueda de:

- I.** Motivar a las personas que se dedican a la industria, comercio o prestación de servicios, para que sus intereses sean compatibles con los criterios de sustentabilidad;*
- II.** Incorporar la información del costo económico que representa la variable ambiental;*
- III.** Reconocer e incentivar a quien realice acciones a favor del medio ambiente y de la sustentabilidad en el aprovechamiento de los recursos naturales;*
- IV.** Promover la política ambiental que incluya el aprovechamiento del recurso natural como factor para superar la pobreza; y*
- V.** Conjugar todos los instrumentos de política ambiental con el fin de salvaguardar la integridad y el equilibrio de los ecosistemas.*

CAPÍTULO IV
EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

ARTÍCULO 16

La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento mediante el cual la Secretaría o el Gobierno Municipal que corresponda; emite la autorización para la construcción, modificación o ampliación de obras públicas o privadas; así como cualquier actividad que pueda ocasionar impacto ambiental o rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones aplicables.

El reglamento en esta materia, determinará las obras o actividades que requieren la autorización previa de impacto ambiental.

ARTÍCULO 17

Los criterios para calificar las obras y acciones a que se refiere el artículo anterior, serán alguno o algunos de los siguientes:

- I. Por su localización;*
- II. Por la naturaleza de sus actividades;*
- III. Por la incompatibilidad de otras actividades;*
- IV. Por la cantidad y calidad de los recursos naturales que se afecten; y*
- V. En general, porque su realización deteriore o pueda deteriorar el ambiente.*

ARTÍCULO 18

Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 16 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría, una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener por lo menos una descripción de los posibles efectos por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

En su caso, dicha manifestación deberá ir acompañada de un estudio de riesgo de la obra, de sus modificaciones o de las actividades previstas, consistentes en las medidas técnicas.

Preventivas y correctivas para mitigar los efectos adversos al ambiente durante su ejecución, en su operación normal y en caso de accidente.

ARTÍCULO 19

La Secretaría o los gobiernos de los municipios, previo estudio de impacto ambiental y de riesgo, resolverán lo conducente y cuando así proceda, podrán conceder la autorización simple o

condicionada. Se concederá a los interesados el derecho de reserva de información, que de hacerse público pudiera afectar derechos de propiedad industrial, intelectual o intereses lícitos de naturaleza mercantil.

Así mismo se aplicó y se tomó como referencia la información generada por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), que cataloga el uso potencial de los sitios como uso forestal.

Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas.

En el área del proyecto no se encuentra dentro de ninguna área natural protegida, la más cercana es la denominada Parque Nacional Sierra de Órganos, que se localiza en el estados de Durango, Tiene una superficie de 88,695.98 ha (según decreto), que se encuentra a una distancia de 60 Km en línea recta de los limites de los predios.

Programas de Recuperación y Restablecimiento de Restauración Ecológica.

No se cuenta con Zonas de Restauración Ecológica en el Estado, que estén publicadas en el Periódico Oficial del Estado de Durango

Áreas Prioritarias.

De acuerdo con lo establecido en el Artículo 46 de la LGEEPA, se consideran áreas naturales protegidas, las siguientes: Reservas de la Biosfera, Parques Nacionales, Áreas de Protección de Recursos Naturales, Áreas de Protección de Flora y Fauna, Santuarios, Parques y Reservas Estatales y Zonas de Preservación Ecológica de los Centros de Población.

Es importante mencionar que el presente proyecto no afectara ninguna Área Natural Protegida, la más cercana es denominada Parque Nacional Sierra de Órganos.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp



Regiones Prioritarias.

Con el fin de optimizar los recursos naturales financieros, institucionales y humanos en materia de conocimiento de la biodiversidad en México, la Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO), ha impulsado un programa de identificación de regiones prioritarias para la biodiversidad, considerando los ámbitos terrestres (Regiones Terrestre Prioritarias), marino (Regiones Marinas Prioritarias) y acuático epicontinental (Regiones Hidrológicas Prioritarias), para los cuales, mediante talleres de especialistas, se definieron las áreas de mayor relevancia en cuanto a la riqueza de especies, presencia de organismos endémicos y áreas con un mayor nivel de integridad ecológica, así como aquellas de mayores posibilidades de conservación en función de aspectos sociales, económicos y ecológicos.

Regiones Terrestres Prioritarias

El presente proyecto no se localiza dentro de alguna Región Terrestre Prioritaria, no representa riesgo eminente en la conservación de los recursos. En la Tabla se especifica la ubicación de las Regiones Prioritarias Terrestres más cercanas al área del proyecto.

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp**

Tabla 26. Superficie y localización de las Regiones Prioritarias Terrestres

Nombre	Distancia del proyecto	Clasificación	Municipios	Superficie	Ubicación Coordenadas	
	Km				Latitud N	Longitud W
Sierra de Órganos	60.52 al Parque Nacional y 37 km a la sierra	RTP-67	Cuencame, Guadalupe Victoria, Poanas, Sombrerete y Vicente Guerrero	917 km ²	23° 43' 19'' a 24° 14' 38'	103° 39' 07'' a 104° 01' 26''

Es una topografía aislada cubierta por bosques de pino piñonero y bosques bajos de escumifolios (Juniperus deppeana) con pastizales. Al norte se encuentra un área con vegetación de pino-encino y bosque bajo abierto con vegetación secundaria en la sierra de Santa María. La porción media de la región se encuentra cruzada por el río Zaragoza que presenta pastizales naturales. La porción sur se cubre con vegetación de pino y bosque bajo en la porción de la sierra de Santa Lucía.

Regiones Hidrológicas Prioritarias.

El presente proyecto no se localiza dentro de las Regiones Hidrológicas Prioritarias no representa riesgo eminente en la conservación de los recursos de las RHP.

En la Tabla se describen las Regiones Hidrológicas Prioritarias más cercanas al área del proyecto.

Tabla 27. Regiones Hidrológicas Prioritarias

Región	Distancia del proyecto Km	Extensión km ²	Problemática
Rio Baluarte	176	38,768.73 km ²	-Modificación del entorno: por la infraestructura minera, desforestación con fines agrícolas, construcción de presas y canales, desecación de cuerpos de agua para camaronicultura, desviación de corrientes superficiales y abastecimiento de agua. Deterioro del cauce de los ríos por la presa de Aguamilpa. Construcción de caminos. -Contaminación: por aguas negras, agroquímicos, pesticidas y metales pesados. - Uso de recursos: extracción de agua para agricultura y acuicultura. Especies introducidas: la tilapia azul <i>Oreochromis aureus</i> , la carpa dorada <i>Carassius auratus</i> , la carpa común <i>Cyprinus carpio</i> , el bagre de canal <i>Ictalurus punctatus</i> y el crustáceo <i>Macrobrachium rosenbergii</i> . Violación de vedas. Introducción de ganado caprino. Cacería ilegal e introducción de especies exóticas en los ranchos cinegéticos.
Rio Nazas	77	35,036.86 km ²	- Modificación del entorno: desforestación, desecación e incendios. - Contaminación: por actividades agropecuarias, industriales y descargas urbanas.

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp**

			- <i>Uso de recursos: pesca de especies nativas como la lobina negra <i>Micropterus salmoides</i> e introducidas como la carpa dorada <i>Carassius auratus</i>, los charales <i>Chirostoma consocium</i>, <i>C. jordani</i>, <i>C. labarcae</i>, <i>C. sphyraena</i>, el pez blanco <i>Chirostoma estor</i>; la carpa común <i>Cyprinus carpio</i>, la mojarra azul <i>Lepomis macrochirus</i>, las tilapias <i>Oreochromis aureus</i> y <i>O. mossambicus</i>. Cacería furtiva de aves acuáticas.</i>
--	--	--	--

Con base en la información, el presente proyecto no se localiza dentro de las Regiones Hidrológicas Prioritarias por lo tanto no representa riesgo eminente en la conservación de los recursos de las RHP.

Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA´s).

El proyecto se localiza fuera de las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA´s), es decir que no representa riesgo eminente en la conservación de los recursos de AICA´s.

El programa Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA´s) en México pretende formar parte a nivel mundial de una red de sitios que destaquen por su importancia en el mantenimiento a largo plazo de las poblaciones de aves que ocurren de manera natural en ellos, tal es el caso de las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA´s), cercanas al proyecto:

Tabla 28. Áreas de importancia para la Conservación de las aves

Región	Distancia del proyecto Km	Clave de la AICA	Superficie Has	JUSTIFICACION
Sierra de Órganos	60.52	NO-52	88,695.98	<i>La Sierra es un área importante de alimentación de aves que consumen piñones ya que estos no se producen sino cada dos o tres años.</i>
Michilia	107	NE-20	26,164.87	<i>Desde 1983 se ha monitoreado la comunidad de aves en un Bosque de Encino-Pino y más recientemente en un bosque de encino. Estos estudios son los más continuos y de mayor duración en México.</i>

Monumentos Históricos y Zonas Arqueológicas.

El Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) tiene la atribución y responsabilidad conferida sobre los Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas, de la conservación, la investigación de la cultura y difusión del patrimonio cultural. Dentro del área del proyecto no se encuentra ningún sitio histórico y/o zona arqueológica, el presente proyecto no producirá impactos o daños a este tipo de inmuebles. Se anexa constancia de INAH, Anexo No. 10

Vinculación del Proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.

Dentro de las actividades del proyecto se deberán cumplir con diferentes Normas Oficiales Mexicanas:

Tabla 29. Normas oficiales mexicanas aplicables al proyecto

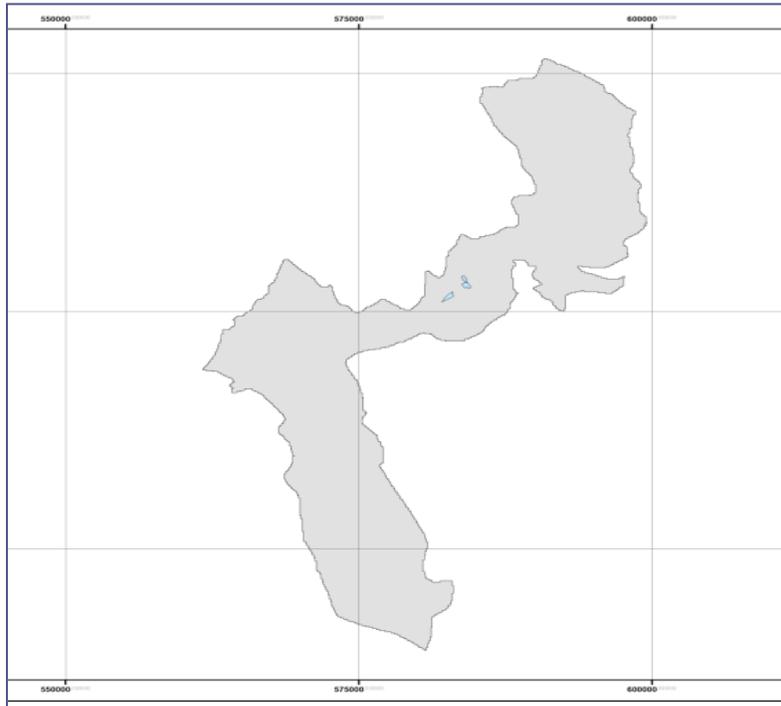
Norma	Reglamentación	Vinculación
NOM-001-SEMARNAT-1996.	<i>Límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.</i>	<i>Se verificara que la descarga de la fosa séptica cumpla con lo establecido por esta normal, además de contar con un programa de mantenimiento para estar en optimas condiciones</i>
NOM-031-STPS-2011.	<i>Establecer las condiciones de seguridad y salud en el trabajo en las obras de construcción, a efecto de prevenir los riesgos laborales a que están expuestos los trabajadores que se desempeñan en ellas</i>	<i>Se verificara instalar la señalización y las medidas de higiene y seguridad en el personal de acuerdo a la norma</i>
NOM-041-SEMARNAT-2006.	<i>Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.</i>	<i>Limites de Emisiones a la atmosfera de equipo, vehículos y maquinaria a usar</i>
NOM-042-SEMARNAT-2003.	<i>Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3,857 kilogramos, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diesel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos</i>	<i>Se verificara que los vehículos como carros, camionetas de gasolina en la obra cumpla con lo establecido por la norma, además se tendrá un programa de mantenimiento de los vehículos para estar dentro de los parámetros establecidos</i>
NOM-045-SEMARNAT-2006.	<i>Que establece los límites máximos permisibles de coeficiente de absorción de luz y el porcentaje de opacidad, provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.</i>	<i>Se verificara que la maquinaria y equipo de diesel en la obra cumpla con lo establecido por la norma, además se tendrá un programa de mantenimiento para estar dentro de los parámetros establecidos</i>
NOM-055-SEMARNAT-2003.	<i>Establece los requisitos que deben reunir los sitios que se destinarán al confinamiento controlado de residuos peligrosos (excepto los líquidos, los semisólidos, los bifenilos policlorados y los radiactivos) previamente estabilizados, de acuerdo a las características geológicas, hidrogeológicas, hidrológicas, climatológicas y sísmicas.</i>	<i>Se establecerá los sitios al confinamiento de residuos peligrosos de cumpliendo con los lineamientos de la norma</i>
NOM-059-SEMARNAT-2010.	<i>Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.</i>	<i>No se observaron especies contempladas en la norma en las evaluaciones.</i>

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL

IV.1 Delimitación del área de estudio

En la delimitación el área de estudio se utilizó el Ordenamiento Ecológico del Estado de Durango. La zona del proyecto se encuentra de acuerdo al Ordenamiento Ecológico como Unidad de Gestión Ambiental (UGA) denominada **Llanura aluvial 21**, comprende una superficie de 65,824.58 Has comprendiendo los municipios de Guadalupe Victoria, Durango, Panuco de Coronado y Peñón Blanco.

Ilustración 35. UGA Llanura aluvial salina 21



Que corresponde a una política ambiental C / AT que es Conservación y Aprovechamiento mediante la Agricultura de Temporal, contempla 10 Líneas de Acción. Ver anexo No. 10

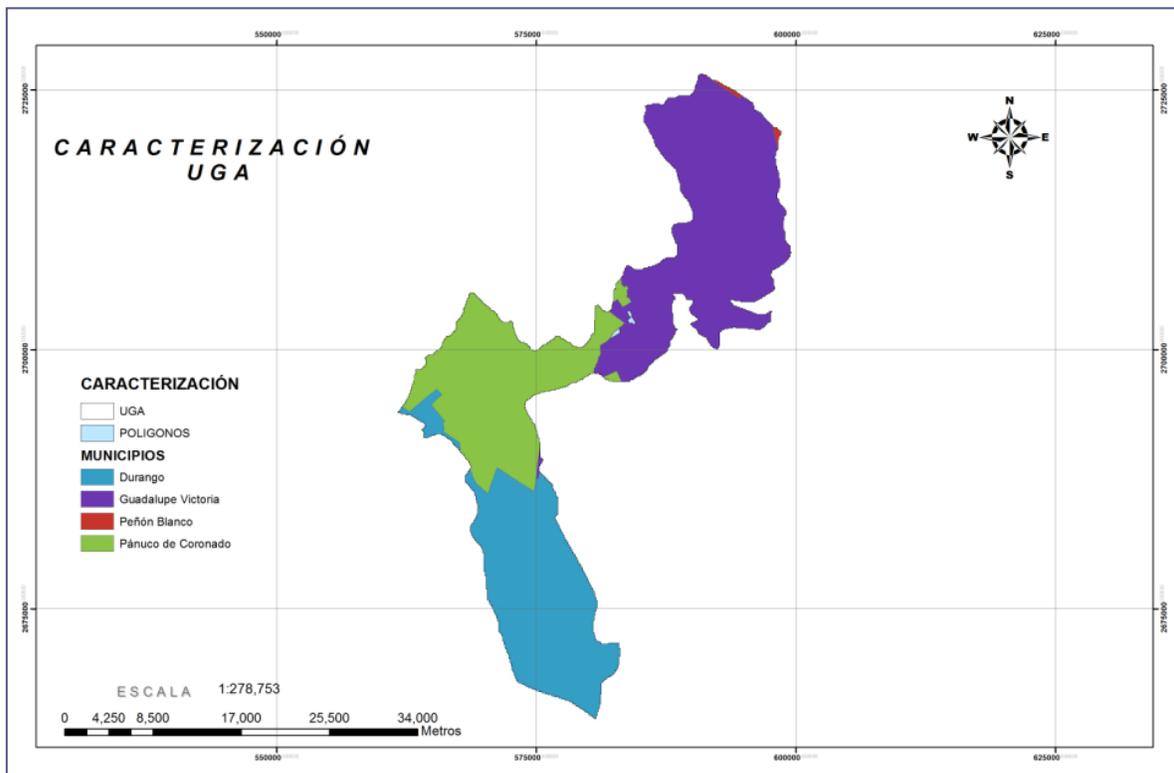
Que corresponde a la UGA Llanura Aluvial 21, la cual abarca una superficie total de 65,824.58 Has, comprendiendo cuatro municipios del estado de Durango (ver tabla 32). que será utilizada para la caracterización y análisis del sistema ambiental.

Tabla 30. Estados y municipios y su superficie en la UGA

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp**

<i>Municipio</i>	<i>Superficie Has</i>
<i>Guadalupe Victoria</i>	<i>28,111.0745</i>
<i>Durango</i>	<i>20,101.301989</i>
<i>Panuco de Coronado</i>	<i>17,456.562782</i>
<i>Peñón Blanco</i>	<i>155.645702</i>
Total	65,824.58

El municipio que comprende la mayor porción de la UGA es Guadalupe Victoria con una porción de 42%, seguido de Durango con el 31%, Panuco de Coronado con el 26 % y Peñón Blanco con solo el 0.2%.



IV.2.1 Aspectos abióticos

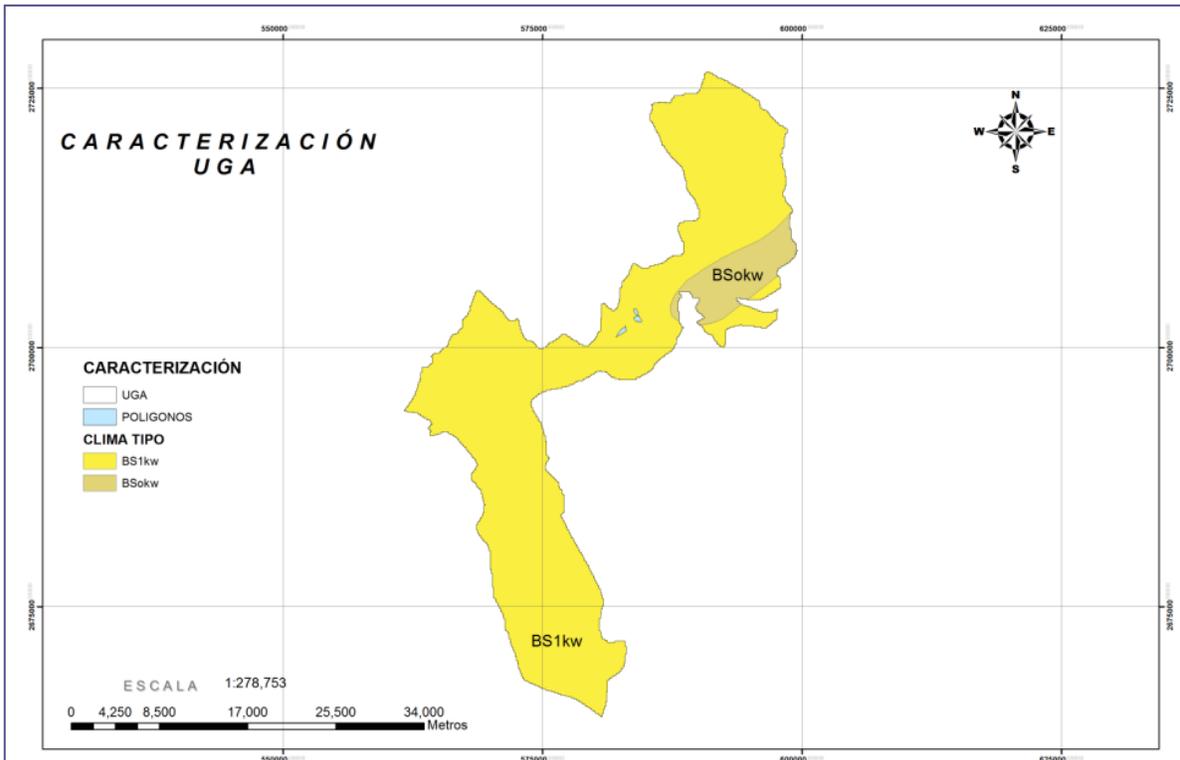
a) *Clima.*

El clima según la clasificación de Copen, modificada por García (1988), es BS1kw denominado como semiárido templado que cubre la mayor parte de la UGA representada por un 92.3 %
 La temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C, temperatura del mes más caliente menor de 22°C.

Tabla 31. Principales tipos de clima y su superficie en la UGA

<i>Clasificación</i>	<i>Tipo</i>	<i>Superficie Ha</i>
BS1kw	Semiárido templado	60,778.732
BSokw	Árido templado	5,045.852
Total		65,824.585

Ilustración 36. Tipo de clima UGA.



Fenómenos climatológicos (nortes, tormentas tropicales y huracanes, entre otros eventos extremos).

No se presentan tormentas tropicales y huracanes según lo reporta SEMARNAT en su siguiente página: <http://www.semarnat.gob.mx/informacionambiental>.

Ilustración 37. Presencia de fenómenos climatológicos UGA



Precipitación promedio mensual, anual y extrema (mm).

La precipitación en la UGA es una región árida con las precipitaciones de 100 y máxima 200 mm anuales de lluvia.

En cuanto al régimen de precipitación, teniendo un régimen errático con lluvias de verano (PI entre 5.0 y 10.2%).

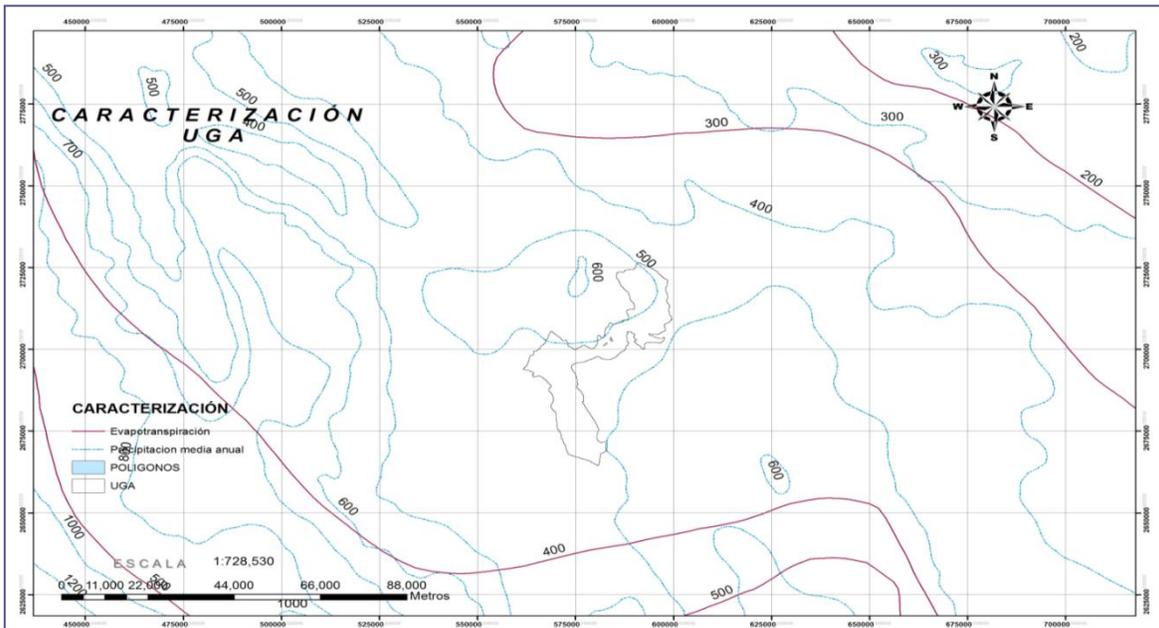
Evapotranspiración

La evapotranspiración real media anual según el método de Turc con los datos de 543 estaciones en un período de 25 años (1945 - 1980); este método se basa en la precipitación y la temperatura media anual.

En el caso de la República Mexicana se reconocen cinco rangos y las isólineas tienen valores desde >100 mm a >1200 mm divididas cada 100 Mm.

El rango de evapotranspiración dentro de la UGA es de 300 mm hasta 400 mm, por ser una región donde las temperaturas son altas se incrementa la evapotranspiración.

Ilustración 38. Precipitación y temperatura media UGA



Vientos dominantes (dirección y velocidad) mensual y anual.

El régimen de lluvias comprende los meses de julio a septiembre, con heladas en invierno. La región y el municipio se ven afectados por fuertes vientos del sudoeste, durante los meses de febrero y marzo, con velocidad entre 25 y 40 k/h en raras ocasiones se han registrado vientos de más de 65 k/h.

b) Geología y geomorfología

Características litológicas

La formación de la estructura litológica en la UGA es principalmente de origen Cenozoico 105,465.06 has que corresponde al 99.84% y el 0.15% de formación de la Era Mesozoica que corresponde a 100.99 has.

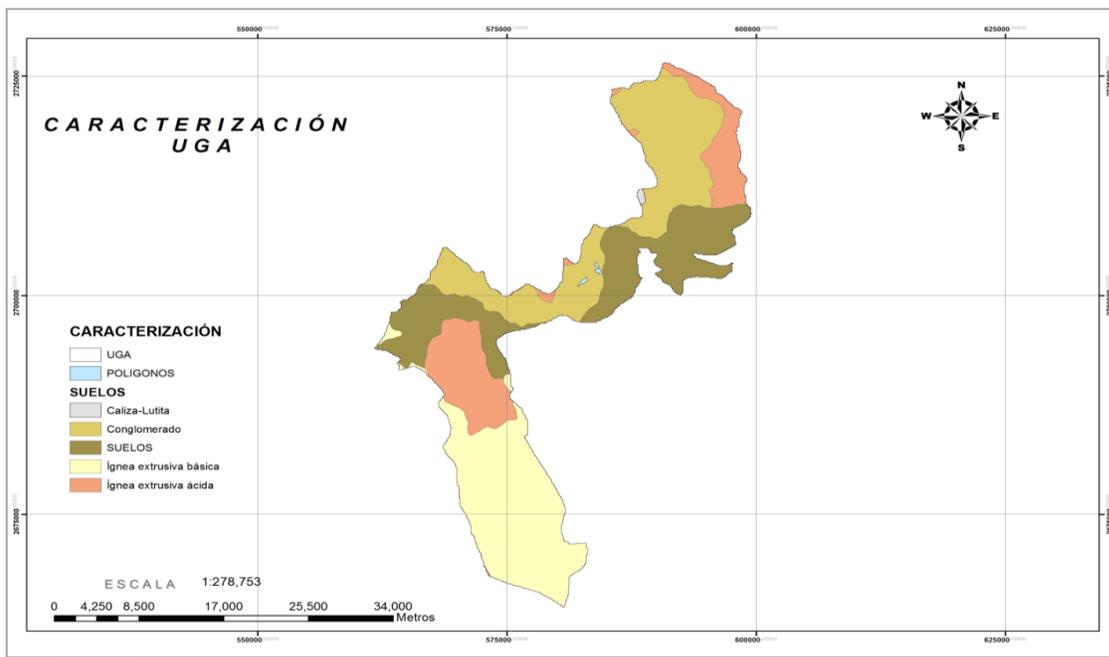
Las rocas de origen Cenozoico son las rocas ígnea extrusiva, conglomerado y el Suelo, formadas durante el Neogeno y Cuaternario. El resto de las rocas con formación Mesozoico son las rocas sedimentarias principalmente formadas en el Cretácico

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp**

Tabla 32. Principales tipos de roca y su superficie en la UGA

<i>Tipo de roca</i>	<i>Superficie Ha</i>
<i>Ignea extrusiva acida</i>	<i>11,239.87</i>
<i>Conglomerado</i>	<i>19,611.37</i>
<i>Caliza-Lutita</i>	<i>100.99</i>
<i>Ígnea extrusiva Basica</i>	<i>18,205.05</i>
<i>Suelo</i>	<i>16,007.63</i>
Total	65,164.92

Ilustración 39. Material geológico de la UGA



Presencia de fallas y fracturamientos

Dentro de la UGA únicamente se encontró una falla de tipo Normal

Tabla 33. Principales fallas y fracturamiento y su superficie en la UGA

	<i>Tipo</i>	<i>Dirección</i>
<i>Falla</i>	<i>Normal</i>	<i>Noroeste-Sureste</i>

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp

Susceptibilidad de la zona a sismicidad deslizamientos derrumbes.

De acuerdo a la regionalización sísmica la UGA Llanura Aluvial 21 se encuentra en la categoría A, que significa susceptibilidad muy baja.

Ilustración 40. Regionalización sísmica de la UGA Aluvial 21

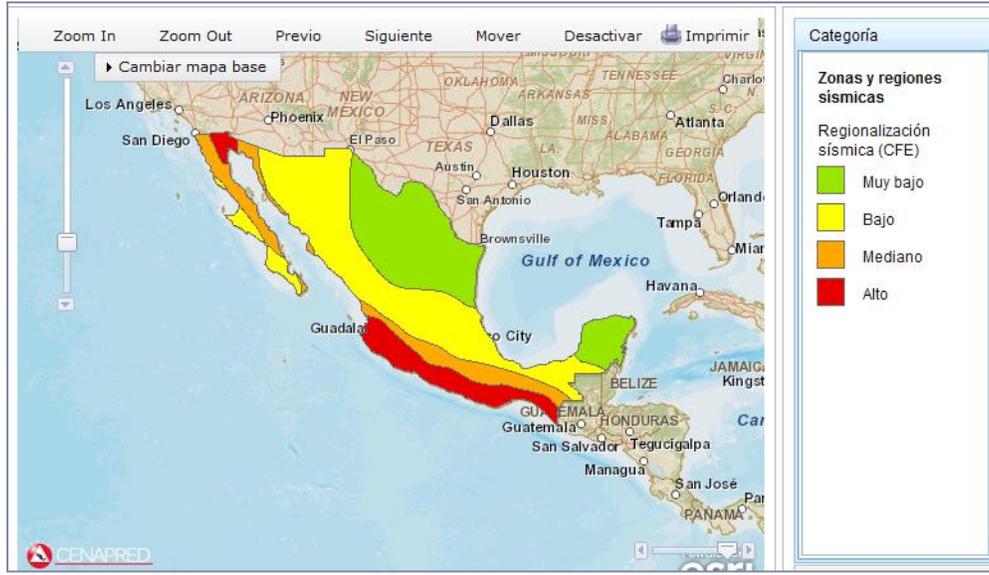


Ilustración 41. Imagen de acercamiento sobre la regionalización sísmica al área del proyecto



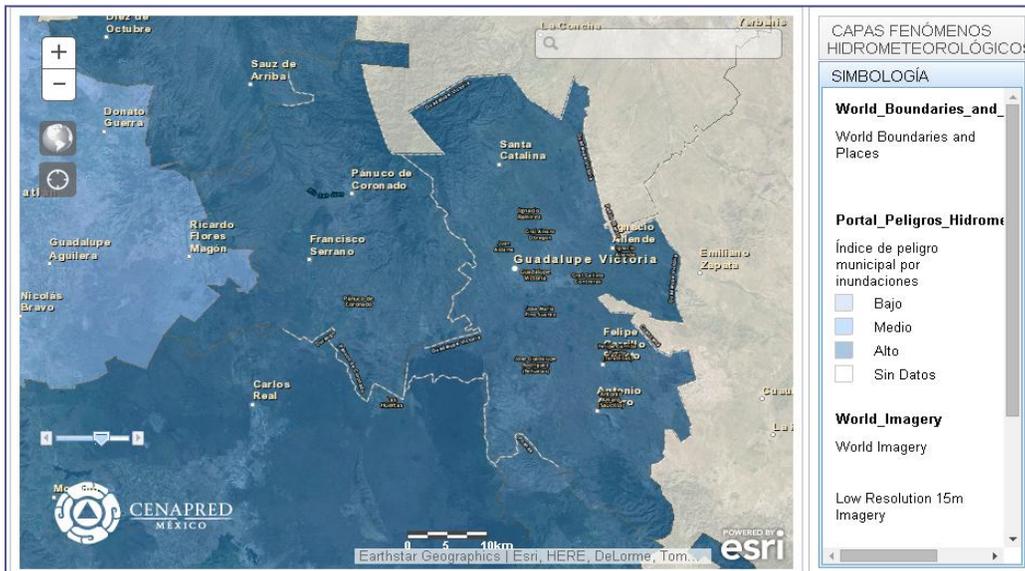
Fuente: http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=48&Itemid=170

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp

Inundaciones.

De acuerdo a la información del mapa de índice de inundación municipal para la UGA es considerado alto para ser afectada por la excesiva acumulación de agua al igual que los municipios de Panuco de Coronado y Durango por el desbordamiento del Río Nazas.

Ilustración 42. Índice de inundación municipal en el estado de Durango.



Fuente:

http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=78&Itemid=190

Possible volcanic activity.

De acuerdo a la imagen de ubicación de volcanes en el país se determino que la UGA presentando nula actividad por este fenómeno natural.

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp**

Ilustración 43. Presencia de actividad volcánica de la UGA



Fuente:

http://www.atlasmnacionalderiesgos.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=46&Itemid=169

c) Suelos

Dentro de la UGA se encuentran gran variedad de asociaciones de suelos, los cuales tienen diferentes características dependiendo de su origen litológico.

Tabla 34. Principales asociaciones de suelos y su superficie en la UGA

CLAVE	Suelo	Principa l	Suelo	Secundari o	Suelo	Terciari o	Superficie Has
I+Xl+Re/2	Litosol		Xerosol	luvico	Regosol	eutrico	511.411
Xl+I+Vc/2	Xerosol	Luvico	Litosol		Vertisol	cromico	19186.769
I+Hh+Re/2	Litosol		Feozem	haplico	Regosol	eutrico	172.142
Hl+E+I/2/G	Feozem	Luvico	Rendzina		Litosol		12495.926
Xl+Kk/2	Xerosol	Luvico	Castañoze m	calcico			1471.203
Xl+Vp/3	Xerosol	Luvico	Vertisol	pelico			6662.381
I+Hh/2	Litosol		Feozem	haplico			3121.525
Hl+E+I/2/G	Feozem	Luvico	Rendzina		Litosol		2703.791
Vc+Xl+Re/3/L	Vertiso l	Cromico	Xerosol	luvico	Regosol	eutrico	6.137
Vp+We+E/3	Vertiso	Pelico	Planosol	eutrico	Rendzin		4124.079

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp**

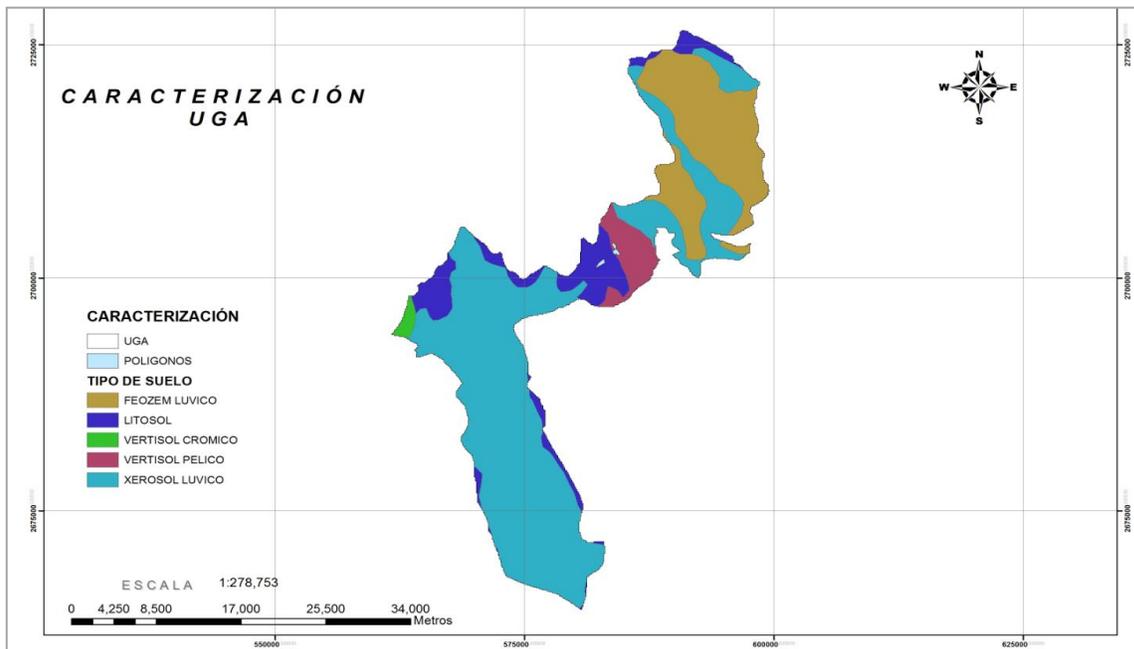
	<i>l</i>				<i>a</i>		
<i>Xl+Vp+Vc/3</i>	<i>Xerosol</i>	<i>Luvico</i>	<i>Vertisol</i>	<i>pelico</i>	<i>Vertisol</i>	<i>cromico</i>	15069.277
<i>Vp+Hh+E/3/P</i>	<i>Vertiso</i>				<i>Rendzin</i>		
<i>C</i>	<i>l</i>	<i>Pelico</i>	<i>Feozem</i>	<i>haplico</i>	<i>a</i>		9.473
<i>I+Hc+E/2</i>	<i>Litosol</i>		<i>Feozem</i>	<i>calcarico</i>	<i>Rendzin</i>		290.471
Total					<i>a</i>		65,824.585

Los principales tipos de suelos distribuidos en la UGA, la mayor parte corresponde a Xerosol Luvico con el 61%, con el 23% Feozem Luvico y el resto Vertisoles y Litosol.

Tabla 35. Tipo de suelo principal y su superficie en la UGA

Tipo de suelo	Superficie Ha	Porcentaje
<i>Feozem Luvico</i>	14818.513	23
<i>Xerosol Luvico</i>	40257.746	61
<i>Vertisol Cromico</i>	512.441	1
<i>Vertisol Pelico</i>	2956.155	4
<i>Litosol</i>	7279.727	11
Total	65,824.582	100

Ilustración 44. Material edafológico de la UGA

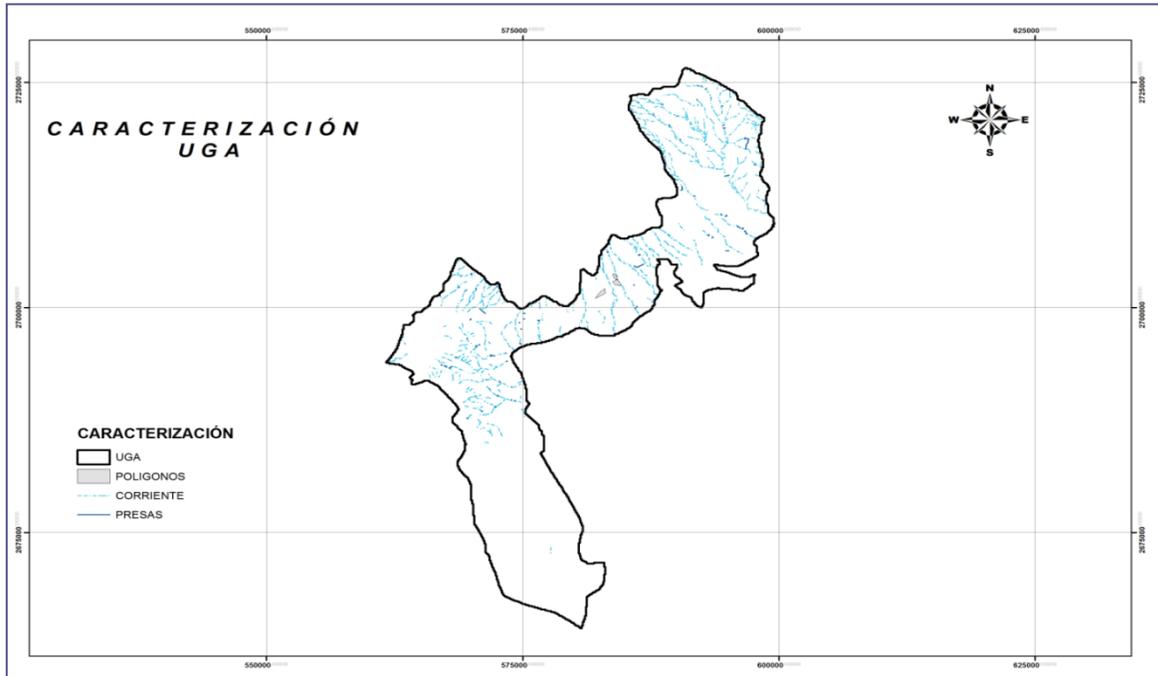


d) Hidrología superficial y subterránea

Hidrología superficial

El UGA se encuentra en la Región Hidrológica Presidio- San Pedro (RH-11) a la cuenca Río Nazas-Rodeo y Río San Pedro a la subcuenca Medio Mezquital.

Ilustración 45. Corrientes de la hidrología superficial de la UGA



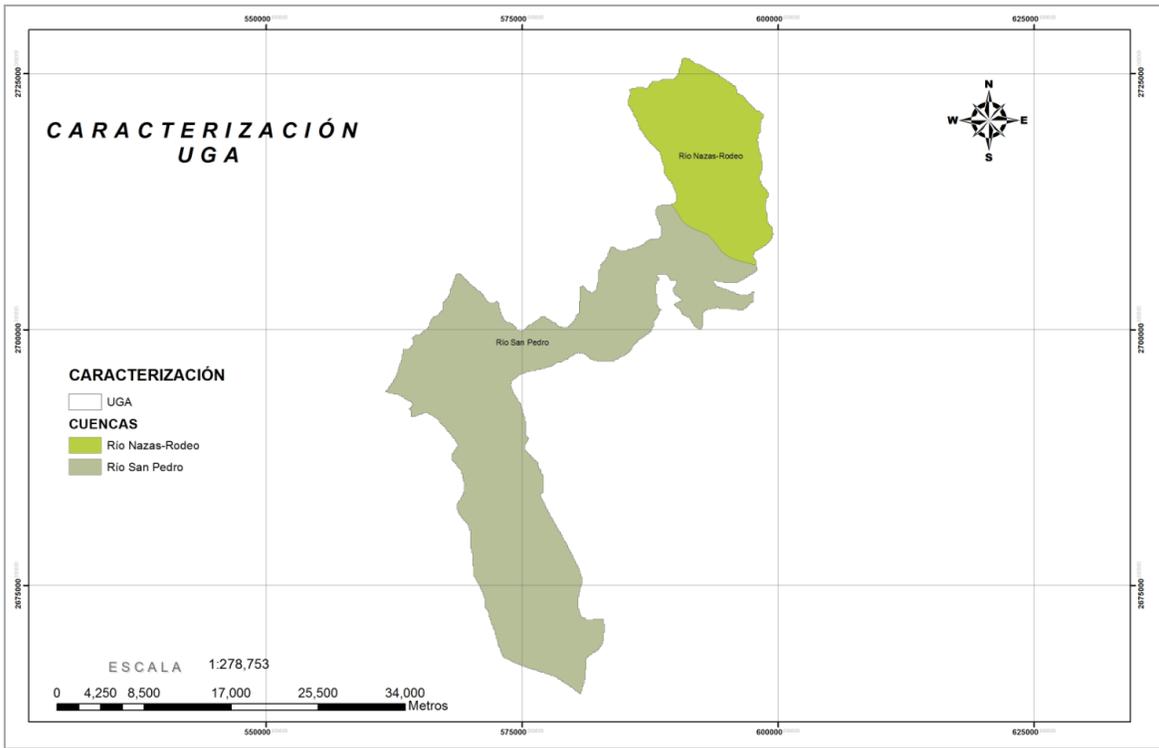
Dentro de la UGA se encuentran un total de 2 cuencas, que cubren el 75% es denominada Río San Pedro y con el 25% Río Nazas Rodeo.

Tabla 36. Cuencas hidrológicas y su superficie en la UGA

<i>Cuenca</i>	<i>Superficie Has</i>
<i>Río Nazas-Rodeo</i>	<i>16,556.333</i>
<i>Río San Pedro</i>	<i>49,268.252</i>
Total	65,825

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp**

Ilustración 46. Cuencas hidrologicas comprendidas dentro de la UGA.

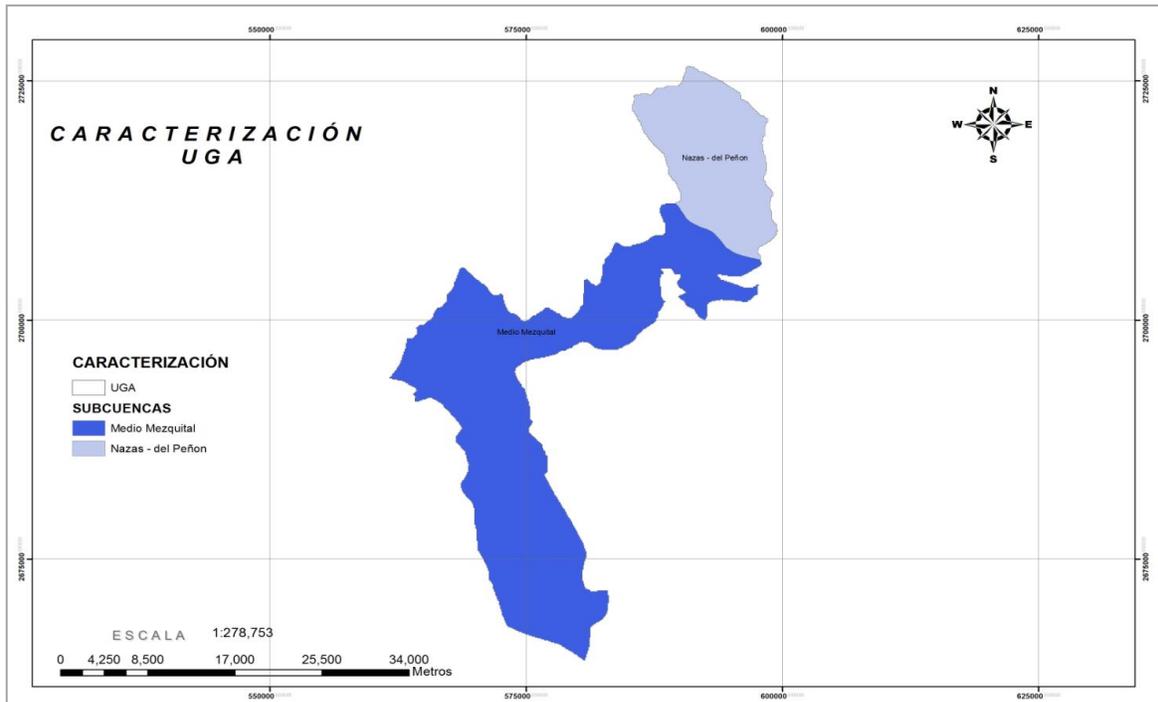


Dentro de la UGA se encuentran un total de 2 Subcuencas, que cubren el 68% es denominada Nazas del peñón 32% y Medio mezquital.

Tabla 37. Subcuencas hidrológicas y su superficie en la UGA

Subcuenca	Superficie Has
<i>Nazas - del Peñón</i>	<i>16,556.333</i>
<i>Medio Mezquital</i>	<i>49,268.252</i>
Total	65,824.6

Ilustración 47. Subcuencas hidrologicas de la UGA



Hidrología subterránea

El uso principal del agua subterránea en la UGA es en la agricultura, ganadería, industria, y para el consumo humano.

Un acuífero, por lo tanto, puede contener una gran cantidad de agua almacenada y tener una extensión desde unas pocas hectáreas hasta áreas de miles de kilómetros cuadrados por debajo de la superficie terrestre. Estos también pueden medir desde solo unos pocos metros o cientos de metros de espesor y localizarse el agua a distintas profundidades, lo que toma relevancia en el proceso de extracción, se encuentran varios acuíferos pero representa gran importancia el Acuífero Principal Región Lagunera el cual se encuentra sobreexplotado.

Tabla 38. Unidades hidrogeológicas y su superficie en la UGA

<i>Unidad hidrogeológica</i>	<i>Material</i>	<i>Permeabilidad</i>	<i>Superficie Has</i>
<i>Pleistoceno y reciente.</i>	<i>Terrazas marinas, gravas, arenas y limos. depósitos aluviales y lacustres.</i>	<i>Media a alta (generalizada)</i>	<i>43,769.44</i>
<i>Cenoico medio volcánico</i>	<i>rocas volcánicas (lavas, brechas y tobas) predominantemente riolitas</i>	<i>Baja a media (localizada).</i>	<i>21,395.47</i>

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp**

<i>Unidad hidrogeológica</i>	<i>Superficie Has</i>
<i>Material consolidado con posibilidades bajas</i>	<i>35,573.72</i>
<i>Material consolidado con posibilidades bajas</i>	<i>8,195.71</i>
<i>Material no consolidado con posibilidades altas</i>	<i>21,395.47</i>

Ilustración 48. Tipo de permeabilidad de la hidrológica subterránea de la UGA Aluvial 21.

El acuífero en el que se encuentra el área del proyecto es Madero- Victoria y actualmente se encuentra en estado de sobreexplotación.

Tabla 39. Acuíferos dentro de la UGA

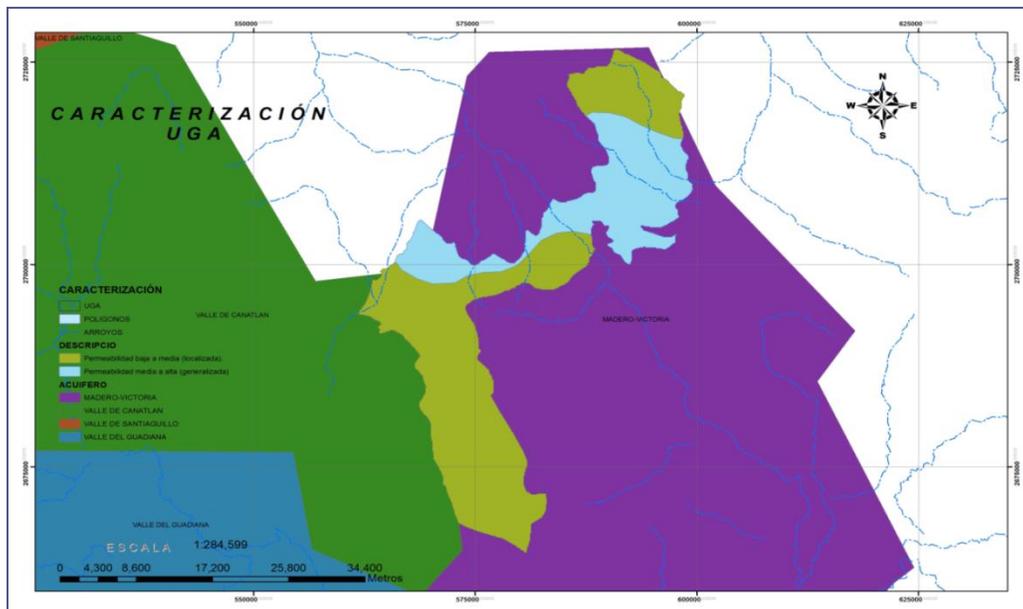
<i>REGIÓN HIDROLÓGICOADMINISTRATIVA</i>	<i>CLAVE DEL ACUIFERO</i>	<i>ACUÍFERO</i>
<i>III</i>	<i>1005</i>	<i>Madero-Victoria</i>
<i>III</i>	<i>1002</i>	<i>Valle de Canatlan</i>

FUENTE: Conagua. Subdirección General Técnica.

De acuerdo con los resultados de los estudios recientes, se observa que existe cierta movilidad en los Acuíferos que alcanzan el grado de sobreexplotación de sus aguas. Algunos acuíferos se alejan de esa condición y otros más se suman, de tal forma que el número total de acuíferos sobreexplotados, definidos estos como aquellos que presentan un volumen de extracción real superior al valor de la recarga incluso en más de un diez por ciento.

La sobreexplotación ha creado un descenso continuo del nivel de bombeo y por consecuencia el Incremento de los costos de explotación al grado de que numerosos agricultores abandonan las tierras.

Ilustración 49. Acuíferos la hidrológica subterránea de la UGA



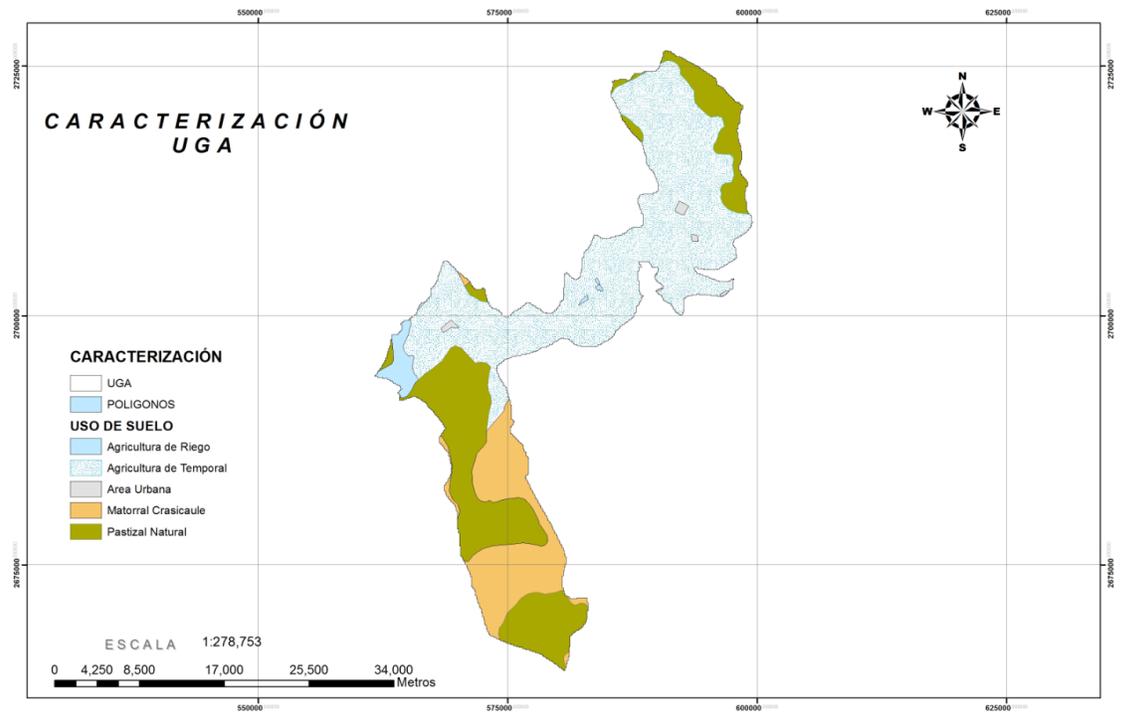
IV.2.2 Aspectos bióticos

Vegetación terrestre

Tabla 40. Tipo de vegetación en la UGA

Tipo de vegetación	Superficie Has
Agricultura de Riego	1,357.70
Agricultura de Temporal	34,844.71
Área Urbana	284.22
Matorral Crasicaule	10,246.31
Pastizal Natural	19,091.65
Total	65,824.58

Ilustración 50. Tipo de vegetación de la UGA



Flora

Las formaciones vegetales está compuesto por Matorral Crasicaule y pastizal natural, a continuación se presentan composición florística para la Reserva de la Sierra de Órganos (Programa

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp

de Manejo Parque Nacional Sierra de Órganos 2013), como característica del Sistema Ambiental que se encuentra a solo 60 km en línea recta de los límites del área del proyecto.

Tabla 41. Flora vascular de la Reserva del Parque Nacional Sierra de Órganos

<i>Familia</i>	<i>Género</i>	<i>Especie</i>	<i>Nombre común</i>	<i>categoría de riesgo</i>
<i>Adiantaceae</i>	<i>Cheilanthes</i>	<i>bonariensis</i>	<i>helecho</i>	
	<i>Cheilanthes</i>	<i>kaulfussi</i>	<i>helecho</i>	
	<i>Cheilanthes</i>	<i>lendigera</i>	<i>helecho</i>	
	<i>Cheilanthes</i>	<i>sinuata</i>	<i>helecho</i>	
	<i>Pellaea</i>	<i>cordifolia</i>	<i>helecho</i>	
	<i>Pellaea</i>	<i>ternifolia</i>	<i>helecho</i>	
<i>Acanthaceae</i>	<i>Dyschoriste</i>	<i>decumbens</i>	<i>hierba de la víbora</i>	
	<i>Stenandrium</i>	<i>dulce</i>		
<i>Agavaceae</i>	<i>Agave</i>	<i>parryi</i>	<i>magüey</i>	
	<i>Agave</i>	<i>schidigera</i>		
	<i>Prochnyanthes</i>	<i>mexicana</i>		
	<i>Yucca</i>	<i>decipiens</i>		
<i>Lemnaceae</i>	<i>Lemna</i>	<i>gibba</i>	<i>lentejilla de agua</i>	
<i>Aspleniaceae</i>	<i>Dryopteris</i>	<i>rossii</i>	<i>helecho</i>	
<i>Polypodiaceae</i>	<i>Polypodium</i>	<i>thyssanolepis</i>	<i>helecho</i>	
<i>Selaginellaceae</i>	<i>Selaginella</i>	<i>pallescens</i>	<i>flor de peña</i>	
	<i>Selaginella</i>	<i>rupicola</i>	<i>doradilla</i>	
GYMNOSPERMAS				
<i>Cupressaceae</i>	<i>Juniperus</i>	<i>depeana</i>	<i>cedro</i>	
	<i>Juniperus</i>	<i>flaccida</i>	<i>cedro triste</i>	
<i>Pinaceae</i>	<i>Pinus</i>	<i>cembroides</i>	<i>pino piñonero</i>	
	<i>Pinus</i>	<i>chihuahuana</i>	<i>pino real</i>	
ANGIOSPERMAE				
<i>Amaranthaceae</i>	<i>Alternanthera</i>	<i>caracasana</i>	<i>epazote</i>	
	<i>Gomphrena</i>	<i>serrata</i>	<i>amor de soltero</i>	
	<i>Guilleminea</i>	<i>densa</i>	<i>tapete</i>	
<i>Alliaceae</i>	<i>Allium</i>	<i>glandulosum</i>		
<i>Anacardiaceae</i>	<i>Rhus</i>	<i>aromatica</i>	<i>agrillo</i>	
	<i>Rhus</i>	<i>virens</i>	<i>agrillo</i>	
<i>Apiaceae</i>	<i>Hydrocotyle</i>	<i>ranunculoides</i>		
	<i>Prinosciadium</i>	<i>linearifolium</i>		
<i>Apocynaceae</i>	<i>Telosiphonia</i>	<i>hypoleuca</i>	<i>San Juanito</i>	
<i>Asparagaceae</i>	<i>Echeandia</i>	<i>durangensis</i>		
	<i>Echeandia</i>	<i>flexuosa</i>		
<i>Asclepiadaceae</i>	<i>Asclepias</i>	<i>linaria</i>	<i>pinillo</i>	
	<i>Matelea</i>	<i>pedunculata</i>		
<i>Asteraceae</i>	<i>Ageratina</i>	<i>petiolaris</i>		

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp

	<i>Ageratina</i>	<i>pichinchensis</i>		
	<i>Ageratina</i>	<i>rubricaulis</i>		
	<i>Ageratum</i>	<i>corymbosum</i>		
	<i>Artemisia</i>	<i>ludoviciana</i>	<i>estafiate</i>	
	<i>Baccharis</i>	<i>pteronioides</i>	<i>yerba de pasmo</i>	
	<i>Baccharis</i>	<i>salicifolia</i>		
	<i>Barkleyanthus</i>	<i>salicifolius</i>	<i>jarilla</i>	
	<i>Bidens</i>	<i>ferulifolia</i>		
	<i>Bidens</i>	<i>odorata</i>		
	<i>Brickellia</i>	<i>secundiflora</i>	<i>peistón</i>	
	<i>Brickellia</i>	<i>vernica</i>		
	<i>Carpochaete</i>	<i>grahamii</i>		
	<i>Coreopsis</i>	<i>rudis (Benth.)</i>		
	<i>Cosmos</i>	<i>parviflorus</i>		
	<i>Chaetopappa</i>	<i>bellioides</i>		
	<i>Dahlia</i>	<i>coccinea</i>		
	<i>Dyssodia</i>	<i>papposa</i>	<i>micaelita</i>	
	<i>Erigeron</i>	<i>delphinifolius</i>	<i>hierba del burro</i>	
	<i>Erigeron</i>	<i>janivultus</i>		
	<i>Galinsoga</i>	<i>parviflora</i>		
	<i>Gutierrezia</i>	<i>conoidea</i>		
	<i>Gymnosperma</i>	<i>glutinosum</i>		
	<i>Heterosperma</i>	<i>pinnatum</i>	<i>alfilerillo</i>	
	<i>Heteroteca</i>	<i>inuloides</i>		
	<i>Hieracium</i>	<i>abscissum</i>		
	<i>Laennecia</i>	<i>filaginoides</i>		
	<i>Laennecia</i>	<i>sophiifolia</i>		
	<i>Machaeranthera</i>	<i>gymnocephala</i>		
	<i>Melampodium</i>	<i>sericeum</i>		
	<i>Montanoa</i>	<i>leucantha</i>		
	<i>Pectis</i>	<i>prostrata</i>		
	<i>Perymenium</i>	<i>mendezii</i>		
	<i>Pinaropappus</i>	<i>roseus</i>		
	<i>Psacalium</i>	<i>peltatum</i>		
	<i>Psacalium</i>	<i>sinuatum</i>		
	<i>Roldana</i>	<i>sessilifolia</i>		
	<i>Sanvitalia</i>	<i>angustifolia</i>		
	<i>Sanvitalia</i>	<i>procumbens</i>		
	<i>Schkuhria</i>	<i>pinnata</i>		
	<i>Stevia</i>	<i>lucida</i>		
	<i>Stevia</i>	<i>micrantha</i>		
	<i>Stevia</i>	<i>ovata</i>		
	<i>Stevia</i>	<i>porphyrea</i>		



**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp**

	<i>Stevia</i>	<i>salicifolia</i>		
	<i>Stevia</i>	<i>serrata</i>		
	<i>Stevia</i>	<i>viscida</i>		
	<i>Tagetes</i>	<i>lunulata</i>		
	<i>Tagetes</i>	<i>micrantha</i>	<i>anicilla</i>	
	<i>Taraxacum</i>	<i>officinale</i>	<i>diente de león</i>	
	<i>Tridax</i>	<i>balbisioides</i>		
	<i>Trixis</i>	<i>angustifolia</i>	<i>hierba de golpe</i>	
	<i>Verbesina</i>	<i>pantoptera</i>		
	<i>Verbesina</i>	<i>serrata</i>		
	<i>Viguiera</i>	<i>cordifolia</i>	<i>capitaneja</i>	
	<i>Viguiera</i>	<i>hypargyrea</i>		
	<i>Zinnia</i>	<i>peruviana</i>	<i>hierba del burro</i>	
<i>Begoniaceae</i>	<i>Begonia</i>	<i>gracilis</i>		
<i>Boraginaceae</i>	<i>Lithospermum</i>	<i>calycosum</i>		
<i>Brassicaceae</i>	<i>Brassica</i>	<i>rapa</i>		
	<i>Lepidium</i>	<i>virginicum</i>	<i>lentejilla</i>	
	<i>Lesquerella</i>	<i>mirandiana</i>		
	<i>Rorippa</i>	<i>mexicana</i>		
	<i>Thelypodium</i>	<i>wrightii</i>		
<i>Scrophulariaceae</i>	<i>Buddleja</i>	<i>cordata</i>	<i>escobilla</i>	
	<i>Buddleja</i>	<i>scordioides</i>	<i>orégano cimarrón</i>	
<i>Burseraceae</i>	<i>Bursera</i>	<i>fagaroides</i>		
<i>Cactaceae</i>	<i>Echinocereus</i>	<i>polyacanthus</i>	<i>biznaga</i>	
	<i>Mammillaria</i>	<i>gummifera</i>	<i>biznaga de chilitos</i>	
	<i>Mammillaria</i>	<i>moelleriana</i>	<i>biznaga de moeller o biznaga roja</i>	<i>Pr y endemica</i>
	<i>Opuntia</i>	<i>durangensis</i>		<i>pr</i>
	<i>Opuntia</i>	<i>imbricata</i>		
	<i>Opuntia</i>	<i>megacantha</i>		
	<i>Opuntia</i>	<i>robusta</i>	<i>nopal tapón</i>	
	<i>Stenocactus</i>	<i>multicostatus zacateccasensis</i>	<i>biznaga</i>	
<i>Campanulaceae</i>	<i>Lobelia</i>	<i>fenestralis</i>	<i>gusanillo</i>	
	<i>Lobelia</i>	<i>gruina</i>		
	<i>Lobelia</i>	<i>laxiflora</i>		
<i>Caryophyllaceae</i>	<i>Arenaria</i>	<i>lanuginosa</i>		
	<i>Arenaria</i>	<i>lycopodioides</i>		
	<i>Drymaria</i>	<i>arenarioides</i>	<i>alfombrilla</i>	
	<i>Drymaria</i>	<i>leptophylla</i>		
	<i>Drymaria</i>	<i>tenuis</i>		
	<i>Drymaria</i>	<i>xerophylla</i>		
	<i>Silene</i>	<i>laciniata</i>		



MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp

<i>Cistaceae</i>	<i>Helianthemum</i>	<i>glomeratum</i>	<i>hierba de la gallina</i>	
<i>Hypericaceae</i>	<i>Hypericum</i>	<i>Silenoides</i>		
<i>Convolvulaceae</i>	<i>Dichondra</i>	<i>argentea</i>	<i>orejuela de ratón</i>	
	<i>Elvolvulus</i>	<i>alsinoides</i>	<i>ojo de vívora</i>	
	<i>Elvolvulus</i>	<i>prostratus</i>		
	<i>Elvolvulus</i>	<i>sericeus</i>	<i>evolvulus grande</i>	
	<i>Ipomoea</i>	<i>capillacea</i>		
	<i>Ipomoea</i>	<i>durangensis</i>		
	<i>Ipomoea</i>	<i>madrensis</i>		
	<i>Ipomoea</i>	<i>pubescens</i>		
	<i>Ipomoea</i>	<i>purpurea</i>		
	<i>Ipomoea</i>	<i>stans</i>		
<i>Crassulaceae</i>	<i>Echeveria</i>	<i>mucronata</i>		
<i>Cucurbitaceae</i>	<i>Cucurbita</i>	<i>foetidissima</i>	<i>calabacita loca</i>	
	<i>Sicyos</i>	<i>deppei</i>		
<i>Cuscutaceae</i>	<i>Cuscuta</i>	<i>glabrior</i>		
<i>Chenopodiaceae</i>	<i>Atriplex</i>	<i>muricata</i>		
	<i>Chenopodium</i>	<i>graveolens</i>		
	<i>Salsola</i>	<i>tragus</i>	<i>rodadora</i>	
<i>Ericaceae</i>	<i>Arbutus</i>	<i>arizonica</i>	<i>madroño</i>	
	<i>Arctostaphylos</i>	<i>pungens</i>	<i>manzanita</i>	
<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Acalypha</i>	<i>monostachya</i>		
	<i>Acalypha</i>	<i>neomexicana</i>		
	<i>Acalypha</i>	<i>phleoides</i>		
	<i>Croton</i>	<i>dioicus</i>		
	<i>Euphorbia</i>	<i>hirta</i>	<i>hierba de la golondrina</i>	
	<i>Euphorbia</i>	<i>dentata</i>		
	<i>Euphorbia</i>	<i>potosina</i>		
	<i>Euphorbia</i>	<i>radians</i>	<i>jicamilla</i>	
	<i>Euphorbia</i>	<i>wrightii</i>		
	<i>Jatropha</i>	<i>dioica</i>	<i>sangre de grado</i>	
	<i>Tragia</i>	<i>nepetifolia</i>	<i>hortiguilla</i>	
<i>Fabaceae</i>	<i>Amicia</i>	<i>zygomeris</i>		
	<i>Astragalus</i>	<i>diphacus</i>		
	<i>Cologania</i>	<i>angustifolia</i>		
	<i>Cologania</i>	<i>obovata</i>		
	<i>Dalea</i>	<i>bicolor</i>	<i>engordacabras</i>	
	<i>Dalea</i>	<i>humilis</i>		
	<i>Dalea</i>	<i>leucostachys</i>		
	<i>Dalea</i>	<i>prostrata</i>		
	<i>Desmodium</i>	<i>neomexicanum</i>		
	<i>Desmodium</i>	<i>retinens</i>		



MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp

	<i>Erythrina</i>	<i>montana</i>		
	<i>Eysenhardtia</i>	<i>polystachya</i>		
	<i>Indigofera</i>	<i>montana</i>		
	<i>Lotus</i>	<i>oroboides</i>		
	<i>Lupinus</i>	<i>mexicanus</i>		
	<i>Macroptilium</i>	<i>gibbosifolium</i>		
	<i>Nissolia</i>	<i>wislizeni</i>		
	<i>Phaseolus</i>	<i>acutifolius</i>	<i>ejotillo</i>	
	<i>Phaseolus</i>	<i>ritensis</i>		
	<i>Trifolium</i>	<i>goniocarpum</i>		
	<i>Zornia</i>	<i>thymifolia</i>	<i>hierba de la vibora</i>	
<i>Mimosaceae</i>	<i>Acacia</i>	<i>angustissima</i>	<i>huizachillo</i>	
	<i>Acacia</i>	<i>schaffneri</i>	<i>huizache</i>	
	<i>Calliandra</i>	<i>eriophylla</i>		
	<i>Calliandra</i>	<i>humilis</i>	<i>gatuncillo</i>	
	<i>Mimosa</i>	<i>aculeaticarpa</i>	<i>gatuño</i>	
	<i>Mimosa</i>	<i>dysocarpa</i>	<i>gatuño</i>	
	<i>Prosopis</i>	<i>laevigata</i>	<i>mezquite</i>	
<i>Fagaceae</i>	<i>Quercus</i>	<i>depressipes</i>	<i>encino</i>	
	<i>Quercus</i>	<i>durifolia</i>	<i>encino</i>	
	<i>Quercus</i>	<i>eduardi</i>	<i>encino</i>	
	<i>Quercus</i>	<i>grisea</i>	<i>encino gris</i>	
	<i>Quercus</i>	<i>laeta</i>	<i>encino</i>	
	<i>Quercus</i>	<i>microphylla</i>	<i>encino</i>	
	<i>Quercus</i>	<i>potosina</i>	<i>encino</i>	
	<i>Quercus</i>	<i>rugosa</i>	<i>encino</i>	
<i>Garryaceae</i>	<i>Garrya</i>	<i>wrightii</i>	<i>cuachichic</i>	
<i>Geraniaceae</i>	<i>Erodium</i>	<i>cicutarium</i>	<i>semuchi</i>	
<i>Lamiaceae</i>	<i>Origanum sp.</i>			
	<i>Salvia</i>	<i>axillaris</i>		
	<i>Salvia</i>	<i>greggii</i>		
	<i>Salvia</i>	<i>laevis</i>		
	<i>Salvia</i>	<i>lycioides</i>		
	<i>Salvia</i>	<i>nana</i>		
	<i>Salvia</i>	<i>prunelloides</i>		
	<i>Salvia</i>	<i>tiliaefolia</i>		
	<i>Stachys</i>	<i>coccinea</i>		
<i>Loasaceae</i>	<i>Mentzelia</i>	<i>hispida</i>	<i>pegarropa</i>	
<i>Loranthaceae</i>	<i>Phoradendron</i>	<i>forestierae</i>	<i>injerto</i>	
	<i>Phoradendron</i>	<i>villosum</i>	<i>injerto</i>	
<i>Malpighiaceae</i>	<i>Aspicarpa</i>	<i>hirtella</i>		
<i>Malvaceae</i>	<i>Sida</i>	<i>abutifolia</i>		
	<i>Sida</i>	<i>linearis</i>		



MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp

	<i>Sphaeralcea</i>	<i>angustifolia</i>	<i>hierba del negro</i>	
<i>Nyctaginaceae</i>	<i>Oxybaphus</i>	<i>comatus</i>		
	<i>Oxybaphus</i>	<i>glabrifolius</i>		
	<i>Oxybaphus</i>	<i>linearis</i>		
<i>Oleaceae</i>	<i>Forestiera</i>	<i>durangensis</i>		
	<i>Fraxinus</i>	<i>velutina</i>	<i>fresno</i>	
<i>Onagraceae</i>	<i>Gaura</i>	<i>drummondii</i>		
	<i>Lopezia</i>	<i>racemosa</i>		
	<i>Oenothera</i>	<i>pubescens</i>		
	<i>Oenothera</i>	<i>rosea</i>		
<i>Oxalidaceae</i>	<i>Oxalis</i>	<i>alpina</i>		
	<i>Oxalis</i>	<i>corniculata</i>	<i>agrillo</i>	
	<i>Oxalis</i>	<i>decaphylla</i>		
<i>Phytolaccaceae</i>	<i>Phytolacca</i>	<i>icosandra</i>		
<i>Piperaceae</i>	<i>Peperomia</i>	<i>campylotropa</i>		
<i>Plantaginaceae</i>	<i>Plantago</i>	<i>linearis</i>		
<i>Plumbaginaceae</i>	<i>Plumbago</i>	<i>pulchella</i>		
<i>Polemoniaceae</i>	<i>Ipomopsis</i>	<i>pinnata</i>		
	<i>Loeselia</i>	<i>coerulea</i>		
	<i>Loeselia</i>	<i>mexicana</i>		
	<i>Loeselia</i>	<i>scariosa</i>		
<i>Polygalaceae</i>	<i>Polygala</i>	<i>alba</i>		
	<i>Polygala</i>	<i>riviniifolia</i>		
<i>Polygonaceae</i>	<i>Polygonum</i>	<i>hydropiperoides</i>		
<i>Portulacaceae</i>	<i>Portulaca</i>	<i>oleracea</i>		
	<i>Portulaca</i>	<i>pilosa</i>		
	<i>Talinum</i>	<i>humile</i>		
	<i>Talinum</i>	<i>paniculatum</i>		
	<i>Talinum</i>	<i>parviflorum</i>		
<i>Ranunculaceae</i>	<i>Clematis</i>	<i>drummondii</i>		
	<i>Delphinium</i>	<i>pedatisectum</i>		
	<i>Ranunculus</i>	<i>hydrocharoides</i>		
	<i>Thalictrum</i>	<i>grandifolium</i>		
	<i>Thalictrum</i>	<i>pubigerum</i>		
<i>Resedaceae</i>	<i>Reseda</i>	<i>luteola</i>		
<i>Rhamnaceae</i>	<i>Ceanothus</i>	<i>greggii</i> var. <i>Lanuginosus</i>		
	<i>Condalia</i>	<i>ericoides</i>		
<i>Rosaceae</i>	<i>Amelanchier</i>	<i>denticulata</i>		
	<i>cowania</i>	<i>mexicana</i>		
	<i>Holodiscus</i>	<i>dumosus</i>		
	<i>Prunus</i>	<i>serotina</i>	<i>capulín</i>	
<i>Rubiaceae</i>	<i>Bouvardia</i>	<i>scabrada</i>		



MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp

	<i>Bouvardia</i>	<i>ternifolia</i>		
	<i>Crucea</i>	<i>diversifolia</i>		
	<i>Crucea</i>	<i>longiflora</i>		
	<i>Galium</i>	<i>mexicanum</i>		
	<i>Houstonia</i>	<i>rubra</i>		
	<i>Houstonia</i>	<i>wrightii</i>		
	<i>Richardia</i>	<i>tricocca</i>		
	<i>Spermacoce</i>	<i>verticillata</i>		
<i>Salicaceae</i>	<i>Salix</i>	<i>nigra</i>	<i>sauce</i>	
<i>Scrophulariaceae</i>	<i>Bacopa</i>	<i>procumbens</i>		
	<i>Castilleja</i>	<i>tenuiflora</i>		
	<i>Lamourouxia</i>	<i>rhinanthifolia</i>		
	<i>Mimulus</i>	<i>glabratus</i>		
	<i>Penstemon</i>	<i>campanulatus</i>		
<i>Solanaceae</i>	<i>Datura</i>	<i>stramonium</i>	<i>toloache</i>	
	<i>Nicandra</i>	<i>physalodes</i>		
	<i>Physalis</i>	<i>chenopodiifolia</i>		
	<i>Physalis</i>	<i>philadelphica</i>		
	<i>Solanum</i>	<i>nigrum</i>		
	<i>Solanum</i>	<i>rostratum</i>		
<i>Verbenaceae</i>	<i>Citharexylum</i>	<i>rosei</i>		
	<i>Lippia</i>	<i>durangensis</i>	<i>orégano</i>	
	<i>Priva</i>	<i>mexicana</i>		
	<i>Verbena</i>	<i>menthaefolia</i>		
<i>Violaceae</i>	<i>Viola</i>	<i>barroetana</i>		
<i>Bromeliaceae</i>	<i>Tillandsia</i>	<i>fresnilloensis</i>	<i>heno de roca</i>	
	<i>Tillandsia</i>	<i>recurvata</i>	<i>heno</i>	
<i>Commelinaceae</i>	<i>Commelina</i>	<i>dianthifolia</i>		
	<i>Cymbispatha</i>	<i>commelinoides</i>		
	<i>Gibasis</i>	<i>linearis</i>		
	<i>Tradescantia</i>	<i>crassifolia</i>		
	<i>Tripogandra</i>	<i>purpurascens</i>		
<i>Cyperaceae</i>	<i>Bulbostylis</i>	<i>arcuata</i>		
	<i>Bulbostylis</i>	<i>juncoides</i>		
	<i>Carex</i>	<i>planostachys</i>		
	<i>Cyperus</i>	<i>aggregatus</i>		
	<i>Cyperus</i>	<i>mutisii</i>		
	<i>Cyperus</i>	<i>niger</i>		
	<i>Cyperus</i>	<i>pallidicolor</i>		
	<i>Cyperus</i>	<i>seslerioides</i>		
	<i>Cyperus</i>	<i>spectabilis</i>		
	<i>Cyperus</i>	<i>sphaerolepis</i>		
	<i>Cyperus</i>	<i>squarrosus</i>		



MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp

	<i>Eleocharis</i>	<i>macrostachya</i>		
	<i>Eleocharis</i>	<i>montevidensis</i>		
	<i>Karinia</i>	<i>mexicana</i>		
<i>Iridaceae</i>	<i>Nemastylis</i>	<i>tenuis</i>		
	<i>Sisyrinchium</i>	<i>convolutum</i>		
	<i>Sisyrinchium</i>	<i>tenuifolium</i>		
<i>Juncaceae</i>	<i>Juncus</i>	<i>acuminatus</i>		
	<i>Juncus</i>	<i>arcticus</i>	<i>junco</i>	
<i>Liliaceae</i>	<i>Milla</i>	<i>biflora</i>		
	<i>Nothoscordum</i>	<i>bivalve</i>		
<i>Melanthiaceae</i>	<i>Shoenoaulon</i>	<i>texanum</i>		
<i>Nolinaceae</i>	<i>Dasyllirion</i>	<i>wheeleri</i>	<i>sotol</i>	
	<i>Nolina</i>	<i>juncea</i>		
<i>Poaceae</i>	<i>Aegopogon</i>	<i>tenellus</i>		
	<i>Agrostis</i>	<i>hyemalis</i>		
	<i>Aristida</i>	<i>adscensionis</i>		
	<i>Bothriochloa</i>	<i>barbinodis</i>	<i>popotillo plateado</i>	
	<i>Bouteloua</i>	<i>aristidoides</i>	<i>banderilla anual</i>	
	<i>Bouteloua</i>	<i>curtipendula</i>	<i>banderilla</i>	
	<i>Bouteloua</i>	<i>gracilis</i>	<i>navajita azul</i>	
	<i>Bouteloua</i>	<i>hirsuta</i>	<i>navajita velluda</i>	
	<i>Brachiaria</i>	<i>meziana</i>		
	<i>Brachypodium</i>	<i>mexicanum</i>		
	<i>Cathestecum</i>	<i>brevifolium</i>		
	<i>Cynodon</i>	<i>dactylon</i>		
	<i>Chloris</i>	<i>virgata</i>		
	<i>Eleusine</i>	<i>multiflora</i>		
	<i>Eragrostis</i>	<i>intermedia</i>	<i>amor seco</i> <i>intermedio</i>	
	<i>Eragrostis</i>	<i>mexicana</i>		
	<i>Eragrostis</i>	<i>pectinacea</i>		
	<i>Hilaria</i>	<i>cenchroides</i>		
	<i>Leptochloa</i>	<i>dubia</i>	<i>gigante</i>	
	<i>Lycurus</i>	<i>phleoides</i>	<i>zacate lobero</i>	
	<i>Microchloa</i>	<i>kunthii</i>	<i>zacate gancho</i>	
	<i>Muhlenbergia</i>	<i>alamosae</i>		
	<i>Muhlenbergia</i>	<i>emersleyi</i>	<i>zacate cambray</i>	
	<i>Muhlenbergia</i>	<i>dubia</i>		
	<i>Muhlenbergia</i>	<i>montana</i>		
	<i>Muhlenbergia</i>	<i>polycaulis</i>		
	<i>Muhlenbergia</i>	<i>pubescens</i>	<i>liendrilla lanua</i>	
	<i>Muhlenbergia</i>	<i>rigida</i>	<i>liendrilla morada</i>	
	<i>Muhlenbergia</i>	<i>speciosa</i>		



**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp**

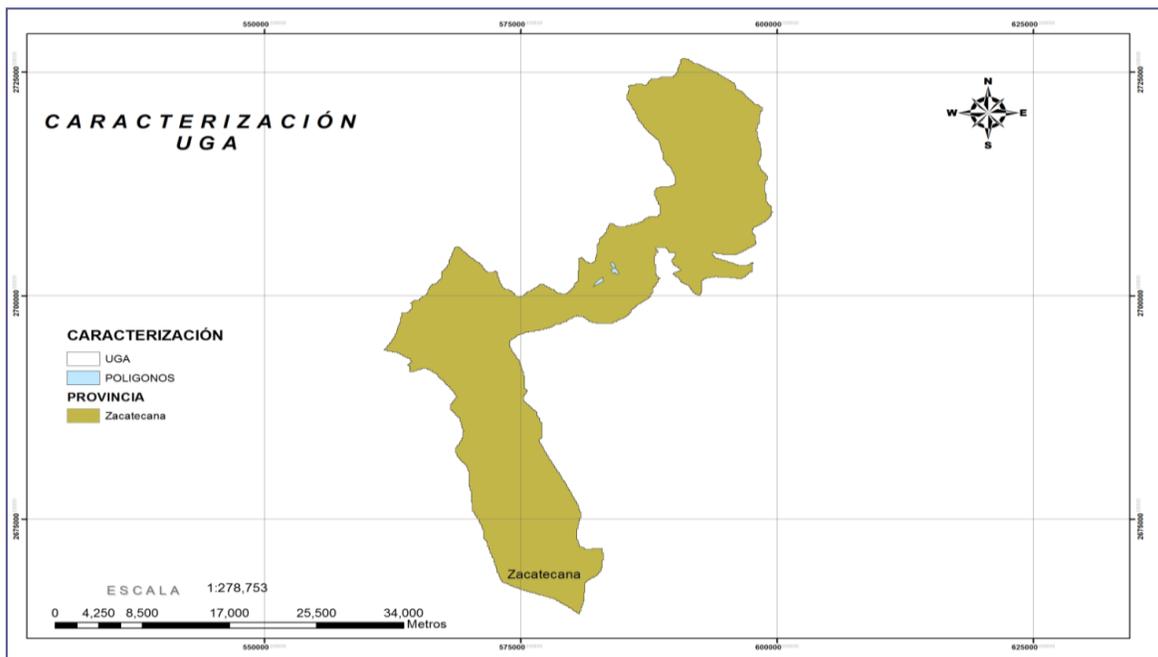
	<i>Muhlenbergia</i>	<i>tenuifolia</i>	<i>liendrilla roja</i>	
	<i>Panicum</i>	<i>bulbosum</i>	<i>panizao bulbozo</i>	
	<i>Piptochaetium</i>	<i>fimbriatum</i>		
	<i>Polypogon</i>	<i>elongatus</i>		
	<i>Rhynchelytrum</i>	<i>repens</i>		
	<i>Setaria</i>	<i>geniculata</i>	<i>pajita cardosa</i>	
	<i>Setaria</i>	<i>grisebachii</i>		
	<i>Sporobolus</i>	<i>trichodes</i>		
	<i>Stipa</i>	<i>eminens</i>		
	<i>Trachypogon</i>	<i>plumosus</i>		
	<i>Tragus</i>	<i>berteronianus</i>	<i>abrojo espigado</i>	
<i>Pontederiaceae</i>	<i>Heteranthera</i>	<i>peduncularis</i>		
<i>Xanthorrhoeaceae</i>	<i>Asphodelus</i>	<i>fistulosus</i>	<i>cebollín</i>	

Categorías de riesgo: A (Amenazada), P (En peligro de extinción), Pr (Protección especial)

Fauna

La UGA pertenece a la provincia Zacatecana, La fauna de la región aparentemente no tiene una gran diversidad, la cual se encuentra afectada por la zona urbana.

Ilustración 51. Regiones Faunísticas de la UGA



MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp

Listado de especies faunísticas reportadas para la Reserva de la Sierra de Órganos, como representativa de la UGA.

Tabla 42. Mamíferos de la Sierra de Órganos.

Familia	Género	Especie	Nombre común	Categoría de protección
<i>DIDELPHIDAE</i>	<i>Didelphis</i>	<i>virginiana californica</i>	<i>tlacuache</i>	
<i>VESPERTILLIONIDAE</i>	<i>Myotis</i>	<i>velifer velifer</i>	<i>myotis de cavernas</i>	
	<i>Myotis</i>	<i>leibii melanorhinus</i>	<i>myotis de patas pequeñas</i>	
	<i>Corynorhinus</i>	<i>townsendii</i>	<i>murciélago orejudo</i>	
<i>MOLOSSIDAE</i>	<i>Nyctinomops</i>	<i>femorosaccus</i>	<i>murciélago sin cola</i>	
<i>LEPORIDAE</i>	<i>Sylvilagus</i>	<i>audubonii parvulus</i>	<i>conejo cola de algodón de desierto</i>	
	<i>Lepus</i>	<i>californicus asellus</i>	<i>liebre cola negra</i>	
<i>SCIURIDAE</i>	<i>Neotamias</i>	<i>bulleri</i>	<i>ardilla de Bulle</i>	
	<i>Spermophilus</i>	<i>spilosoma spilosoma</i>	<i>ardilla moteada</i>	
	<i>Spermophilus</i>	<i>variegatus rupestris</i>	<i>ardilla de roca</i>	
	<i>Sciurus</i>	<i>nayaritensis nayaritensis</i>	<i>ardilla de nayarit</i>	
<i>GEOMYIDAE</i>	<i>Thomomys</i>	<i>umbrinus durangi</i>	<i>topo sureño</i>	
<i>HETEROMYIDAE</i>	<i>Perognathus</i>	<i>flavus medius</i>	<i>ratón de abazones</i>	
	<i>Chaetodipus</i>	<i>hispidus zacatecae</i>	<i>ratón de abazones</i>	
	<i>Chaetodipus</i>	<i>nelsoni nelsoni.</i>	<i>ratón de abazones</i>	
	<i>Dipodomys</i>	<i>ordii palmeri</i>	<i>rata canguro de Ord</i>	
	<i>Dipodomys</i>	<i>phillipsii</i>	<i>rata canguro de Phillip</i>	<i>Pr (e)</i>
	<i>Liomys</i>	<i>irroratus alleni</i>	<i>ratón de abazones espinosos</i>	
<i>MURIDAE</i>	<i>Reithrodontomys</i>	<i>fulvescens griseoflavus</i>	<i>ratón de cultivos</i>	
	<i>Reithrodontomys</i>	<i>megalotis megalotis</i>	<i>ratón de cultivos occidental</i>	
	<i>Peromyscus</i>	<i>boylei rowleyi</i>	<i>ratón de maleza</i>	
	<i>Peromyscus</i>	<i>difficilis difficilis</i>	<i>ratón de roca</i>	
	<i>Peromyscus</i>	<i>maniculatus blandus</i>	<i>ratón ciervo</i>	
	<i>Peromyscus</i>	<i>melanophrys consobrinus</i>	<i>ratón de planicies</i>	
	<i>Peromyscus</i>	<i>pectoralis pectoralis</i>	<i>ratón de tobillos blancos</i>	
	<i>Peromyscus</i>	<i>truei</i>	<i>ratón de piñones</i>	
	<i>Baiomys</i>	<i>taylori paulus</i>	<i>ratón pigmeo</i>	
	<i>Sigmodon</i>	<i>fulviventer fulviventer</i>	<i>rata vientre algodón</i>	
	<i>Neotoma</i>	<i>leucodon leucodon</i>	<i>rata de campo</i>	
	<i>Neotoma</i>	<i>mexicana mexicana</i>	<i>rata magueyera</i>	
<i>MUSTELIDAE</i>	<i>Conepatus</i>	<i>mesoleucus</i>	<i>zorrillo lomo blanco</i>	
<i>CANIDAE</i>	<i>Canis</i>	<i>latrans impavidus</i>	<i>coyote</i>	



**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp**

	<i>Urocyon</i>	<i>cinereoargenteus madrensis</i>	<i>zorra gris</i>	
	<i>Vulpes</i>	<i>macrotis</i>	<i>zorra norteña</i>	A
<i>FELIDAE</i>	<i>Lynx</i>	<i>rufus</i>	<i>gato montés</i>	
	<i>Puma</i>	<i>concolor</i>	<i>puma</i>	
<i>TAYASSUIDAE</i>	<i>Tayassu</i>	<i>tajacu</i>	<i>jabalí de collar</i>	

Tabla 43. Aves Rapaces del Parque Nacional Sierra de Organos.

<i>Familia</i>	<i>Nombre científico</i>	<i>Autor</i>	<i>Nombre común</i>	<i>Estatus</i>	<i>Categoría de protección</i>
<i>ACCIPITRIDAE</i>	<i>Accipiter cooperii</i>	<i>Bonaparte</i>	<i>gavilán de Cooper</i>	<i>Tr</i>	<i>Pr</i>
<i>FALCONIDAE</i>	<i>Falco sparverius</i>	<i>Linneo</i>	<i>cernícalo</i>	<i>RP</i>	
	<i>Aquila chrysaetos</i>	<i>Linnaeus</i>	<i>águila real</i>	<i>Ac</i>	<i>A</i>
	<i>Buteo albonotatus</i>	<i>Kaup</i>	<i>aguililla aura</i>	<i>WV</i>	<i>Pr</i>
	<i>Buteo jamaicensis</i>	<i>Gmelin</i>	<i>halcón cola roja</i>	<i>RP</i>	
<i>CATHARTIDAE</i>	<i>Cathartes aura</i>	<i>Linnaeus</i>	<i>zopilote aura</i>	<i>RP</i>	
	<i>Coragyps atratus</i>	<i>Bechstein</i>	<i>zopilote cabeza negra</i>	<i>RP</i>	
	<i>Corvus corax</i>	<i>Linnaeus</i>	<i>cuervo común</i>	<i>RP</i>	
	<i>Elanus leucurus</i>	<i>Vieillot</i>	<i>milano de hombros negros</i>	<i>RP</i>	
	<i>Falco mexicanus</i>	<i>Schlegel</i>	<i>halcón mexicano</i>	<i>Tr</i>	<i>A</i>
	<i>Falco peregrinus</i>	<i>Tunstall</i>	<i>halcón peregrino</i>	<i>RP</i>	<i>Pr</i>
	<i>Strigidae Bubo virginianus</i>	<i>Gmelin</i>	<i>tecolote cornudo</i>	<i>RP</i>	

Tabla 44. Aves Terrestres del Parque Nacional Sierra de Organos

<i>Familia</i>	<i>Nombre científico</i>	<i>Autor</i>	<i>Nombre común</i>	<i>Estatus</i>	<i>Categoría de protección</i>
<i>APODIDAE</i>	<i>Aeronautes saxatalis</i>	<i>Woodhouse</i>	<i>vencejo gorgiblanco</i>	<i>RP</i>	
<i>TROCHILIDAE</i>	<i>Hylocharis leucotis zafiro</i>	<i>Vieillot</i>	<i>oreja blanca</i>	<i>RP</i>	
	<i>Lampornis clemenciae</i>	<i>Lesson</i>	<i>colibrí garganta azul</i>	<i>RP</i>	
<i>COLUMBIDAE</i>	<i>Zenaida asiática</i>		<i>paloma de alas blancas</i>	<i>Ac</i>	
	<i>Zenaida macroura</i>	<i>Linnaeus</i>	<i>paloma huilóta</i>	<i>RP</i>	
<i>ODONTOPHORIDAE</i>	<i>Cyrtonyx montezumae</i>	<i>Virgors</i>	<i>codorniz Moctezuma, colín de Moctezuma o codorniz enmascarada</i>	<i>RP</i>	<i>Pr</i>
	<i>Callipepla squamata</i>	<i>Virgors</i>	<i>codorniz tostona</i>	<i>RP</i>	
<i>PHASIANIDAE</i>	<i>Meleagris gallopavo</i>	<i>Linnaeus</i>	<i>guajolote norteño silvestre</i>	<i>RP</i>	
<i>AEGITHALIDAE</i>	<i>Psaltriparus minimus</i>	<i>John Kirk Townsend</i>	<i>sastrecillo</i>	<i>Ac</i>	
<i>CARDINALIDAE</i>	<i>Cardinalis sinuatus</i>	<i>Bonaparte</i>	<i>cardenal pardo</i>	<i>RP</i>	
<i>CORVIDAE</i>	<i>Aphelocoma ultramarina</i>	<i>Kaup</i>	<i>pájaro azul</i>	<i>RP</i>	

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp

EMBERIZIDAE	<i>Ammodramus savannarum</i>	Gmelin	gorrión chapulín	Tr	
	<i>Chondestes grammacus</i>	Say	gorrión arlequín	RP	
	<i>Junco hyemalis</i>	Linneo	junco ojo oscuro	Tr	
	<i>Passerculus sandwichensis</i>	Gmelin	gorrión sabanero	RP	
	<i>Pipilo fuscus</i>	Swainson	viejita	RP	
	<i>Pipilo maculatus</i>	Swainson	toquí	Tr	
	<i>Poocetes gramineus</i>	Gmelin	gorrión cola blanca	Tr	
	<i>Spizella atrogularis</i>	Cabanis	gorrión barba negra	RP	
	<i>Spizella pallida</i>	Swainson	gorrión pálido	Tr	
	<i>Spizella passerina</i>	Bechstein	gorrión ceja blanca	Tr	
	<i>Zonotrichia leucophrys</i>	Forster	gorrión corona blanca	Tr	
FRINGILLIDAE	<i>Carduelis (Spinus) pinus</i>	Wilson	jilguero pinero	Tr	
	<i>Carpodacus mexicanus</i>	Muller	gorrión mexicano	RP	
	<i>Carduelis psaltria</i>	Say	jilguero dominico	RP	
ICTERIDAE	<i>Icterus parisorum</i>	Bonaparte	bolsero tunero	RP	
	<i>Sturnella magna</i>	Linnaeus	zacatero común	RP	
	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Gmelin	zanate mexicano	RP	
LANIIDAE	<i>Lanius ludovicianus</i>	Linnaeus	alcaudón verdugo	RP	
MIMIDAE	<i>Mimus polyglottos</i>	Linnaeus	ceniztle norteño	RP	
	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Swainson	pitacoche	RP	
PARIDAE	<i>Poecile sclateri</i>	O. Kleinschmidt	carbonero mexicano	Ac	
PARULIDAE	<i>Dendroica coronata</i>	Linneo	chipe coronado	Tr	
REGULIDAE	<i>Regulus calendula (Corthylio)</i>	Linnaeus	reyezuelo de rojo	Tr	
REMIZIDAE	<i>Auriparus flaviceps</i>	Sundevall	verdín	RP	
SITTIDAE	<i>Sitta carolinensis</i>	Latham	sita pecho blanco	RP	
SYLVIIDAE	<i>Poliophtila caerulea</i>	Linnaeus	perlita azulgris	RP	
TROGLODYTIDAE	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	Lafresnaye	matraca del desierto	RP	
	<i>Catherpes mexicanus</i>	Swainson	chivirín barranqueño	RP	
	<i>Salpinctes obsoletus</i>	Say	chivirín salta roca	RP	
	<i>Thryomanes bewickii</i>	Audubon	chivirín cola oscura	RP	
TURDIDAE	<i>Sialia mexicana</i>	Swainson	azulejo garganta azul	RP	
	<i>Turdus migratorius</i>	Linneo	mirlo primavera	Tr	
VIREONIDAE	<i>Vireo huttoni</i>	Cassin	vireo reyezuelo	RP	
TYRANNIDAE	<i>Empidonax difficilis</i>	Baird	mosquero californiano	Tr	
	<i>Sayornis saya</i>	Bonaparte	papamoscas llanero	RP	
	<i>Myiarchus cinerascens</i>	Lawrence	papamoscas cenizo	SV	
	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Boddaert	vermillon o cardenalito	RP	
PICIDAE	<i>Colaptes auratus</i>	Linnaeus	carpintero de pechera	Ac	
	<i>Melanerpes formicivorus</i>	Swainson	carpintero enmascarado	Ac	
	<i>Picoides scalaris</i>	Wangler	carpintero mexicano	RP	

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp**

	<i>Picoides villosus</i>	<i>Linnaeus</i>	<i>carpintero veloso mayor</i>	<i>Ac</i>	
	<i>Sphyrapicus varius</i>	<i>Linnaeus</i>	<i>chupasavia maculado</i>	<i>Tr</i>	

Tabla 45. Reptiles del Parque Nacional Sierra de Organos

<i>Familia</i>	<i>Nombre científico</i>	<i>Nombre común</i>	<i>categoría de protección</i>
<i>KINOSTERNIDAE</i>	<i>Kinosternon hirtipes</i>	<i>tortuga pecho quebrado pata rugosa, tortuga</i>	<i>Pr</i>
<i>PHRYNOSOMATIDAE</i>	<i>Sceloporus jarrovi cyaneus</i>	<i>lagartija de collar</i>	
	<i>Sceloporus undulatus consobrinus</i>	<i>lagartija de cercas</i>	
	<i>Sceloporus spinosus spinosus</i>	<i>lagartija espinosa</i>	
	<i>Sceloporus scalaris</i>	<i>lagartija rasposa</i>	
	<i>Sceloporus poinsetti poinsetti</i>	<i>lagartija rasposa de collar</i>	
<i>COLUBRIDAE</i>	<i>Pituophis deppei</i>	<i>culebra sorda mexicana o alicante de montaña</i>	<i>A (endémica)</i>
	<i>Lampropeltis getula</i>	<i>culebra real común o serpiente rey</i>	<i>A</i>
<i>VIPERIDAE</i>	<i>Crotalus lepidus</i>	<i>cascabel verde de las rocas o cascabel de montaña</i>	<i>Pr</i>
	<i>Crotalus molossus</i>	<i>víbora de cascabel, cascabel del monte o cascabel amarilla de cola negra</i>	<i>Pr</i>
	<i>Crotalus scutulatus</i>	<i>víbora de cascabel o cascabel de pradera</i>	<i>Pr</i>
	<i>Cratalus atrox</i>	<i>víbora de cascabel, cascabel borrada o cascabel espalda diamante</i>	<i>Pr</i>

Ac= Accidental

RP= Residente Permanente

SV= Visitante de Verano

Tr= Migratorio (de paso)

WV= Visitante de invierno

(?)= estatus con duda

E= Probablemente extinta en el medio silvestre

P= Peligro de extinción

A= Amenazada

Pr= Sujeta a protección especial

IV.2. Paisaje

En el Parque Nacional Sierra de Organos el paisaje dominante pertenece a sierra baja de roca volcánica con escarpes, crestas y topografía de montaña. Una pequeña porción la constituyen pequeños valles con topografía plano-ondulada y pendientes bajas donde se acumulan residuos aluviales.

El Parque Nacional forma parte de la Sierra de Santa Lucía, la cual tiene una extensión de 84.5 kilómetros cuadrados aproximadamente, con un eje mayor de 10 kilómetros orientado de Norte a Sur y otro de ocho kilómetros orientado de Este a Oeste. Está formado por crestas o escarpes de roca riolítica y toba ácida con una topografía montañosa o fuertemente socavada en más del 80 por ciento del área, que muestran grandes variaciones de las elevaciones y pendientes predominantes superiores al 25 por ciento.

De manera genérica, el suelo predominante en montañas y lomeríos con pendientes entre 16 y 30 por ciento es el Litosol eutrítico que se caracteriza por su textura media, por ser someros y con bajo contenido de materia orgánica.

IV.3 Medio socioeconómico

a). Demografía

La población en la UGA se distribuye en una superficie de 65,824.58 Has, de la siguiente forma en los municipios que la integran:

Tabla 46. Localidades durante 3 décadas de la UGA

<i>Localidad</i>	<i>Municipio</i>	<i>Población total 1990</i>	<i>Población total 2000</i>	<i>Población total 2010</i>
<i>Las Huertas</i>	<i>Durango</i>	<i>344</i>	<i>196</i>	<i>130</i>
<i>Rancho Viborillas</i>	<i>Durango</i>	<i>2</i>	<i>10</i>	<i>6</i>
<i>General Álvaro Obregón</i>	<i>Guadalupe Victoria</i>	<i>607</i>	<i>498</i>	<i>494</i>
<i>General Calixto Contreras (Colorada)</i>	<i>Guadalupe Victoria</i>	<i>1743</i>	<i>1987</i>	<i>2213</i>
<i>Ignacio Ramírez</i>	<i>Guadalupe Victoria</i>	<i>2706</i>	<i>2485</i>	<i>2432</i>
<i>Juan Aldama (Magueyes)</i>	<i>Guadalupe Victoria</i>	<i>578</i>	<i>503</i>	<i>544</i>
<i>San Francisco de la Palmita (La Palmita)</i>	<i>Guadalupe Victoria</i>	<i>166</i>	<i>174</i>	<i>179</i>
<i>San Salvador (El Golfo)</i>	<i>Guadalupe Victoria</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>6</i>
<i>La Gavia</i>	<i>Guadalupe Victoria</i>	<i>0</i>	<i>2</i>	<i>1</i>
<i>El Girasol</i>	<i>Guadalupe Victoria</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>
<i>Cantarranas</i>	<i>Guadalupe Victoria</i>	<i>13</i>	<i>4</i>	<i>6</i>
<i>El Espejo</i>	<i>Guadalupe Victoria</i>	<i>0</i>	<i>4</i>	<i>2</i>
<i>Rancho los 3 Panchos (Rancho Pancho Elizalde)</i>	<i>Guadalupe Victoria</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>1</i>
<i>Rancho Barretero</i>	<i>Guadalupe Victoria</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>
<i>Lucio Zaldívar</i>	<i>Guadalupe Victoria</i>	<i>0</i>	<i>3</i>	<i>21</i>
<i>Rancho las Lulis</i>	<i>Guadalupe Victoria</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>3</i>
<i>Centro de Readaptación Social Número 3</i>	<i>Guadalupe Victoria</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>265</i>

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp**

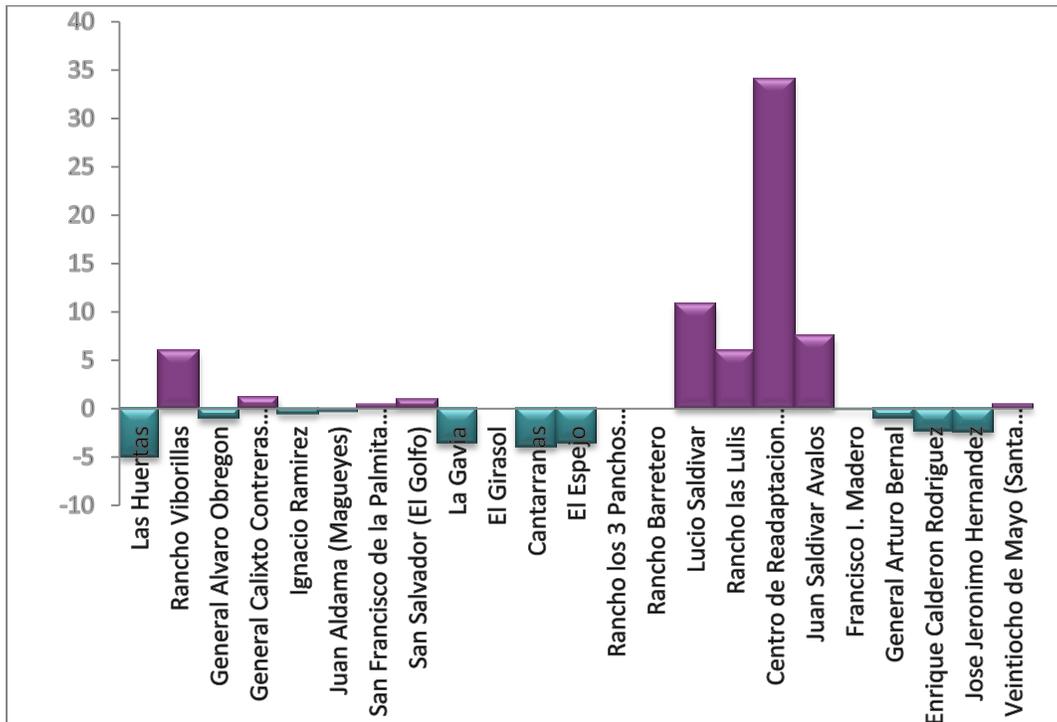
(Cereso)				
Juan Zaldívar Avalos	Guadalupe Victoria	0	0	4
Francisco I. Madero	Panuco de coronado	4655	4690	4550
General Arturo Bernal	Panuco de coronado	530	457	432
Enrique Calderón Rodríguez	Panuco de coronado	203	153	131
José Jerónimo Hernández	Panuco de coronado	299	213	187
Veintiocho de Mayo (Santa Rita)	Panuco de coronado	255	233	279
Totales		12,106.00	11,619.00	11,888.00

A nivel Municipio la población de la UGA para Guadalupe Victoria es de 6,173 personas, para Durango es de 136 habitantes y Panuco de Coronado con 5,579 habitantes. Los municipios dentro de la UGA que tienen la mayor concentración de personas son Guadalupe Victoria y Panuco de coronado.

Para conocer cómo van creciendo las poblaciones se utilizar la tasa de crecimiento, calculada de la siguiente forma:

Tasa de crecimiento: $\frac{\text{población al final del periodo} - \text{población al inicio del periodo}}{\text{población al final del periodo}}$

Ilustración 52. Comportamiento de Tasa de crecimiento en los municipios de la UGA

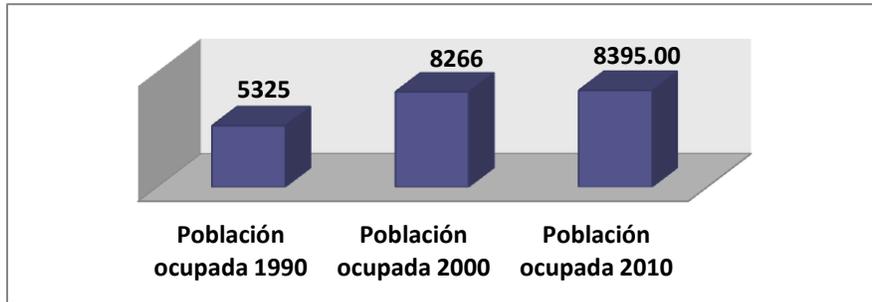


Las tasas de crecimiento muestran que se ha dado una migración de los habitantes de las comunidades rurales a municipios urbanos donde las posibilidades económicas aumentan para asegurar su subsistencia a falta de oportunidades en su lugar de origen.

Población económicamente activa

La población ocupada se ha ido incrementando de forma constante, iniciando en 1990 con 5,325 personas para posteriormente crecer a 8,266 en el 2000 y en el 2010 se cuenta con 8,395 personas que realizan actividades productivas en la UGA

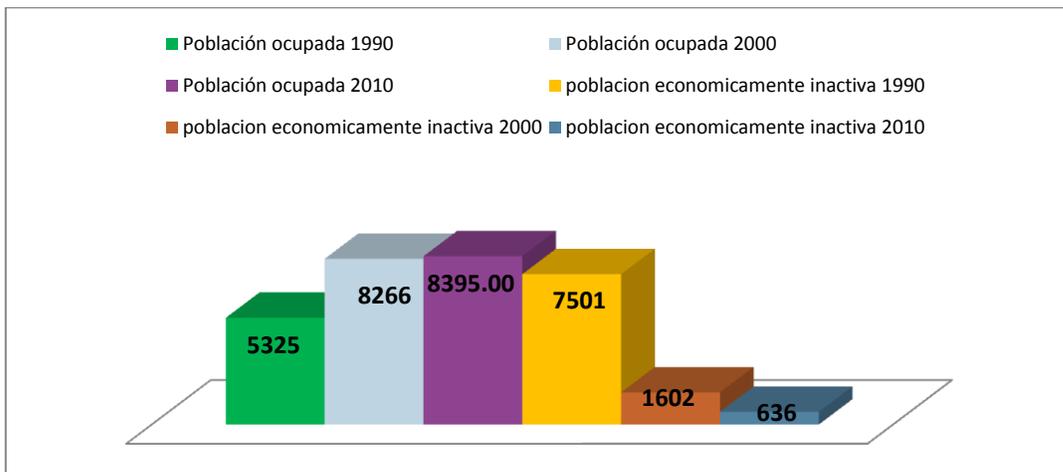
Ilustración 53. Población económicamente de la UGA



Población económicamente inactiva.

La población económicamente activa es mayor, duplicando al grupo que se encarga de mover la economía y genera ingresos que es la población ocupada en la UGA.

Ilustración 54. Comportamiento de la Población económicamente inactiva en la UGA



**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp**

Tabla 47. Población económicamente inactiva durante 3 décadas de la UGA

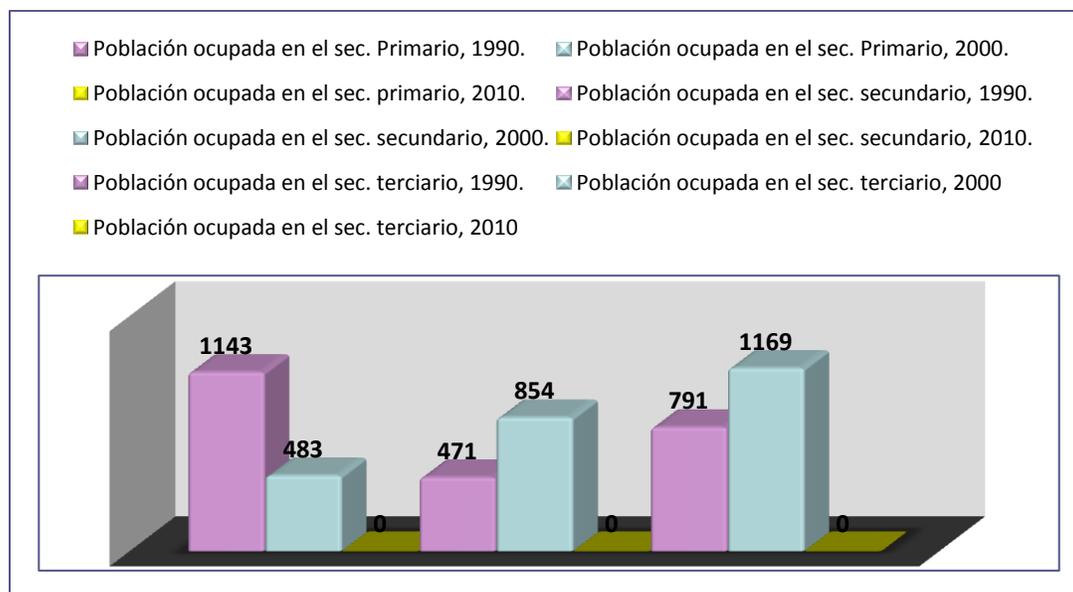
UGA	Población económicamente inactiva 1990	Población económicamente inactiva 2000	Población económicamente inactiva 2010
<i>Población</i>	7,501	1,602	636

Distribución de la población activa por sectores de actividad.

Tabla 48. Población ocupada por sector durante 3 décadas de la UGA

Población ocupada en el sec. Primario, 1990.	Población ocupada en el sec. Primario, 2000.	Población ocupada en el sec. primario, 2010.	Población ocupada en el sec. secundario, 1990.	Población ocupada en el sec. secundario, 2000.	Población ocupada en el sec. secundario, 2010.	Población ocupada en el sec. terciario, 1990.	Población ocupada en el sec. terciario, 2000	Población ocupada en el sec. terciario, 2010
657	307	459	290	556	500	226	349	300

Ilustración 55. Población ocupada por sector de la UGA



En la UGA el sector primario que incluye la agricultura, ganadería y aprovechamiento forestal, principalmente de recursos forestales no maderables ha sido el que menos crecimiento ha tenido,

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp

un numero cada día más importante se ha dedicado a actividades secundarias y terciarias principalmente a la prestación de servicios.

Tabla 49. Grado de Marginación en los municipios de la UGA

Localidad	Municipio	Grado de marginación 2010
<i>Las Huertas</i>	<i>Durango</i>	<i>alto</i>
<i>Rancho Viborillas</i>	<i>Durango</i>	<i>*</i>
<i>General Álvaro Obregón</i>	<i>Guadalupe Victoria</i>	<i>bajo</i>
<i>General Calixto Contreras (Colorada)</i>	<i>Guadalupe Victoria</i>	<i>bajo</i>
<i>Ignacio Ramírez</i>	<i>Guadalupe Victoria</i>	<i>bajo</i>
<i>Juan Aldama (Magueyes)</i>	<i>Guadalupe Victoria</i>	<i>medio</i>
<i>San Francisco de la Palmita (La Palmita)</i>	<i>Guadalupe Victoria</i>	<i>medio</i>
<i>San Salvador (El Golfo)</i>	<i>Guadalupe Victoria</i>	<i>*</i>
<i>La Gavia</i>	<i>Guadalupe Victoria</i>	<i>*</i>
<i>El Girasol</i>	<i>Guadalupe Victoria</i>	<i>*</i>
<i>Cantarranas</i>	<i>Guadalupe Victoria</i>	<i>*</i>
<i>El Espejo</i>	<i>Guadalupe Victoria</i>	<i>*</i>
<i>Rancho los 3 Panchos (Rancho Pancho Elizalde)</i>	<i>Guadalupe Victoria</i>	<i>*</i>
<i>Rancho Barretero</i>	<i>Guadalupe Victoria</i>	<i>*</i>
<i>Lucio Zaldívar</i>	<i>Guadalupe Victoria</i>	<i>*</i>
<i>Rancho las Lulis</i>	<i>Guadalupe Victoria</i>	<i>*</i>
<i>Centro de Readaptación Social Número 3 (Cereso)</i>	<i>Guadalupe Victoria</i>	<i>*</i>
<i>Juan Zaldívar Avalos</i>	<i>Guadalupe Victoria</i>	<i>*</i>
<i>Francisco I. Madero</i>	<i>Panuco de coronado</i>	<i>bajo</i>
<i>General Arturo Bernal</i>	<i>Panuco de coronado</i>	<i>alto</i>
<i>Enrique Calderón Rodríguez</i>	<i>Panuco de coronado</i>	<i>alto</i>
<i>José Jerónimo Hernández</i>	<i>Panuco de coronado</i>	<i>medio</i>
<i>Veintiocho de Mayo (Santa Rita)</i>	<i>Panuco de coronado</i>	<i>bajo</i>

Fuente: Inegi 2010

*Sin datos disponibles

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

Un sistema ambiental son los procesos e interacciones de un conjunto de elementos y factores que lo componen, incluyéndose, además de los elementos físicos, biológicos y socio-económicos, los factores políticos e institucionales.

La elección del sistema ambiental puede estar basado en el Ordenamiento ecológico de la región si existiera, pero no es el caso, el presente trabajo presenta una delimitación de una micro cuenca que abarca una superficie total de 12,415-00-00 ha. dicha delimitación se llevo a cabo con el

principal objetivo de considerar la mayor parte de los escurrimientos provenientes de la Sierra de Gamón, que es la más cercana al área del proyecto; es importante mencionar que dos escurrimientos pasan en las cercanías de los predios propuestos para la construcción del parque solar que pretende emplazarse en la parte Sur de la sierra, existe muy poca información relativa a esta zona en particular, pero con ayuda de cartografía y programas de arcgis y autocad el trabajo de análisis del área fue realizado con éxito.

En cuanto al análisis de medio biótico se tomaron registros de sitios tanto de flora como de fauna.

IV.2.1 Aspectos abióticos

a) Clima

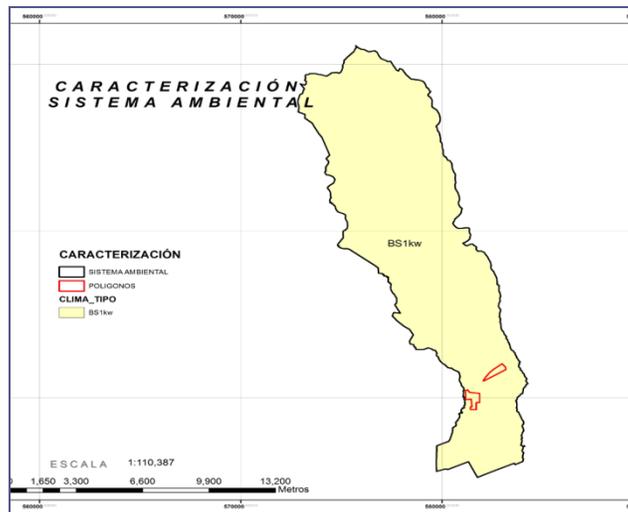
El clima según la clasificación de Köppen, modificada por García (1988), es BS1kw denominado como semiárido templado que cubre la mayor parte del área de influencia representada por un 100%

La temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C, temperatura del mes más caliente menor de 22°C.

Tabla 50. Principales tipos de clima y su superficie en el Sistema Ambiental

Clasificación	Tipo	Superficie Ha
BS1kw	Semiárido templado	12,415.27
Total		12,415.27

Ilustración 56. Tipo de clima dentro del Sistema Ambiental



Fenómenos climatológicos (nortes, tormentas tropicales y huracanes, entre otros eventos extremos).

No se presentan tormentas tropicales y huracanes según lo reporta SEMARNAT en su siguiente página: <http://www.semarnat.gob.mx/informacionambiental>.

Ilustración 57. Presencia de fenómenos climatológicos UGA



Precipitación promedio mensual, anual y extrema (mm).

El sistema ambiental es una región semiárida templada donde las precipitaciones varían desde los 500 y con una máxima de 600 mm anuales de lluvia.

En cuanto al régimen de precipitación, teniendo un régimen errático con lluvias de verano (PI entre 5.0 y 10.2%) total anual.

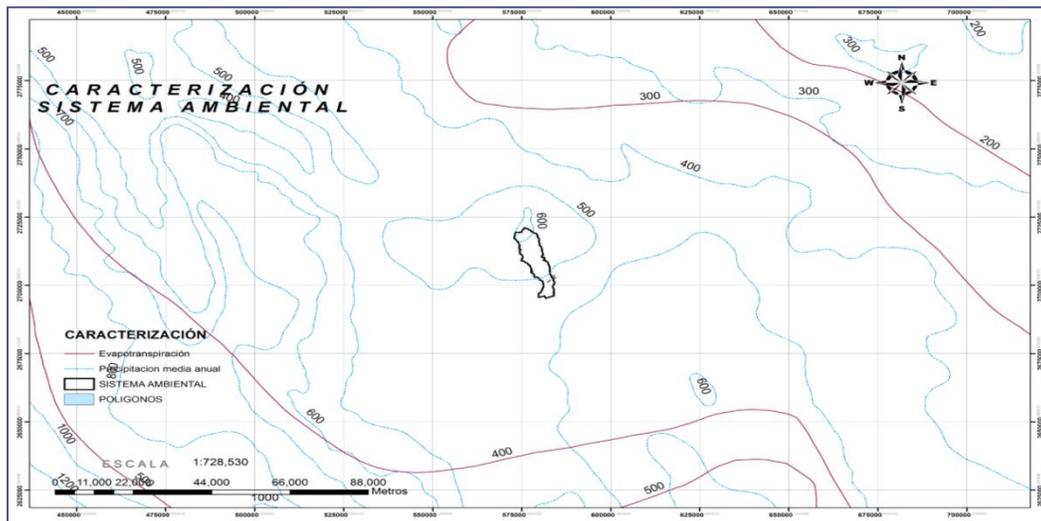
Evapotranspiración

La evapotranspiración real media anual según el método de Turc con los datos de 543 estaciones en un período de 25 años (1945 - 1980); este método se basa en la precipitación y la temperatura media anual.

En el caso de la República Mexicana se reconocen cinco rangos y las isolíneas tienen valores desde >100 mm a >1200 mm divididas cada 100 Mm.

El rango de evapotranspiración dentro del área del Sistema Ambiental corresponde a un rango de 300 mm hasta 400 mm, por ser una región donde las temperaturas son altas se incrementa la evapotranspiración.

Ilustración 58. Precipitación y temperatura media del Sistema Ambiental



Vientos dominantes (dirección y velocidad) mensual y anual.

El régimen de lluvias comprende los meses de julio a septiembre, con heladas en invierno. La región y el municipio se ven afectados por fuertes vientos del sudoeste, durante los meses de febrero y marzo, con velocidad entre 25 y 40 k/h en raras ocasiones se han registrado vientos de más de 65 k/h.

b) Geología y geomorfología

Dentro del área delimitada del sistema ambiental se encuentra la Sierra de Gamón, de la cual provienen la mayor parte de los escurrimientos que se dirigen a la parte baja de la micro cuenca.

La topografía de la Sierra de Gamón es abrupta y consiste en mesetas sobre las cuales se desarrollan lomeríos de media altura.

Esta sierra está formada por rocas volcánicas de composición riolítica, que comprenden derrames cineríticos y toba los cuales afloran en la porción noroccidental y suroccidental.

En las partes altas de la Sierra de Gamon existen derrames de riolita rojiza, de estructura domica, intercalados con ignimbritas con vesículas alargadas, donde es notable la presencia de ópalo y vetillas de magnetita y casiterilla, en los arroyos que cortan a estas rocas se han encontrado yacimientos de estaño, los cuales fueron aprovechados por los habitantes del rancho las minitas.

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp**

Al oriente de la sierra, esta unidad cubre discordantemente a unidades más antiguas, ya sea las calizas del cretácico a la formación ahuichila, la formación gamón está cubierta discordantemente por la formación los llanos en las mesetas altas y en la meseta los ojitos.

La formación de Gamon consiste en una ignimbrita cristalina de textura cutaxítica y con fenocristales de cuarzo y sanidino y fragmentos líticos angulares escasos. Los afloramientos de esta formación corresponden a bloques fallados, por lo cual el espesor total no está presente en su totalidad, no obstante, aquí se reporta el espesor total medido por Roldan – Quintana (op. cit) que es de 500 m aprox.

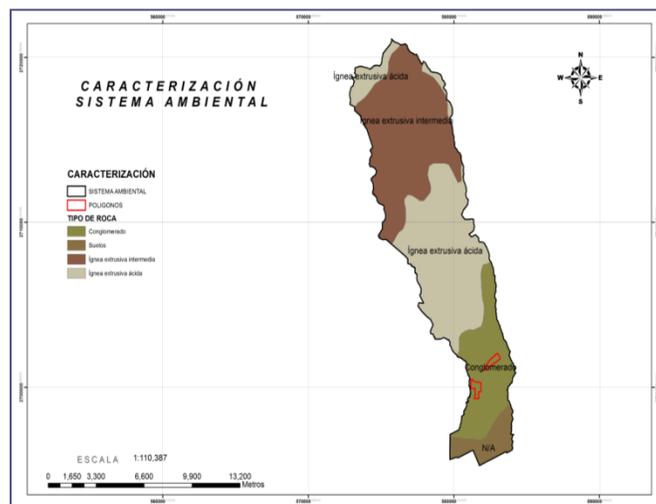
Características litológicas

La formación de la estructura litológica en el área del sistema Ambiental es únicamente de origen Cenozoico que corresponde al 100% de la superficie, Las rocas de origen Cenozoico son las rocas ígnea extrusiva, conglomerado y el Suelo, formadas durante el Neogeno, Terciario y Cuaternario.

Tabla 51. Principales tipos de roca y su superficie en la UGA

Tipo de roca	Superficie Ha
<i>Ignea extrusiva acida</i>	<i>4,812.27</i>
<i>Conglomerado</i>	<i>2,246.00</i>
<i>Ígnea extrusiva Intermedia</i>	<i>4,541.61</i>
<i>Suelo</i>	<i>691.76</i>
<i>Total</i>	<i>12,291.64</i>

Ilustración 59. Material geológico del Sistema Ambiental (micro cuenca)



Presencia de fallas y fracturamientos

Dentro del sistema ambiental no se encontró ninguna falla o fractura

Ilustración 60. Principales fallas y fracturas fuera de la superficie del Sistema Ambiental



Susceptibilidad de la zona a sismicidad deslizamientos derrumbes.

De acuerdo a la regionalización sísmica la microcuenca se encuentra en la categoría A, que significa susceptibilidad muy baja.

Ilustración 61. Regionalización sísmica de la UGA Aluvial 21

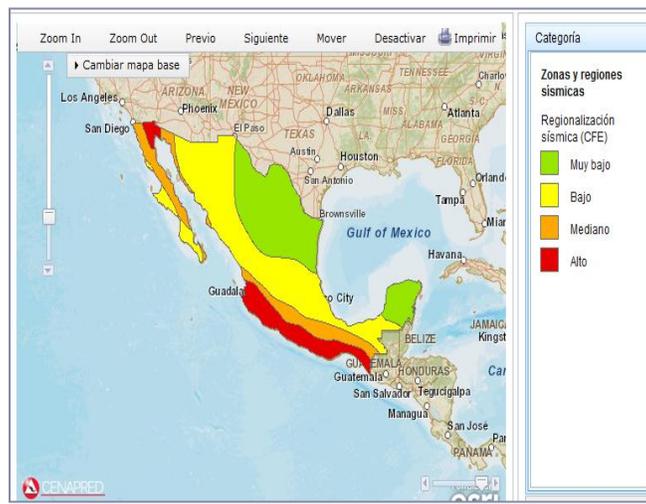


Ilustración 62. Imagen de acercamiento sobre la regionalización sísmica al área del proyecto

Fuente: http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=48&Itemid=170

Inundaciones.

De acuerdo a la información del mapa de índice de inundación municipal para la micro-cuenca, es considerado alto, ya que podría ser afectada por la excesiva acumulación de agua al igual que los municipios de panuco de Coronado y Durango por el desbordamiento del Rio Nazas.

Ilustración 63. Índice de inundación municipal en el estado de Durango.



Fuente:

http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=78&Itemid=190

Posible actividad volcánica.

La imagen de ubicación de volcanes en el país nos demuestra que la micro-cuenca presenta nula actividad por este fenómeno natural.

Ilustración 64. Presencia de actividad volcánica de la UGA



Fuente:

http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=46&Itemid=169

c) Suelos

Dentro del área del sistema ambiental se localizaron gran variedad de asociaciones de suelos, los cuales tienen diferentes características dependiendo de su origen litológico.

Tabla 52. Principales asociaciones de suelos y su superficie

CLAVE	Suelo	Principal	Suelo	Secundario	Suelo	Terciario	Superficie Has
I+Hh+Re/2	Litosol		Feozem	haplico	Regosol	eutrico	2,537.92
Xl+Vp/3	Xerosol	Luvico	Vertisol	pelico			1,140.29
I+Hh/2	Litosol		Feozem	haplico			7,260.63
Vp+We+E/3	Vertisol	Pelico	Planosol	eutrico	Rendzina		1,475.30
Xl+Vp+Vc/3	Xerosol	Luvico	Vertisol	pelico	Vertisol	cromico	1,117
Total							12,415.25

Los principales tipos de suelos distribuidos dentro del sistema ambiental, lo representa la mayor parte corresponde a Xerosol Luvico con el 61%, con el 23% Feozem Luvico y el resto Vertisoles y Litosol.

Tabla 53. Tipo de suelo principal y su superficie

Tipo de suelo	Superficie Ha	Porcentaje
<i>litosol</i>	9,798.55	78
<i>Xerosol Luvico</i>	1,141.41	9
<i>Vertisol Pelico</i>	1,475.30	12
Total	12,415.25	100

Ilustración 65. Material edafológico del Sistema Ambiental



d) Hidrología superficial y subterránea

En el sistema ambiental definido para este proyecto se encuentra en la Región Hidrológica Presidio-San Pedro (RH-11) a la cuenca del Rio San Pedro y a la subcuenca Medio Mezquital. También forma parte de la región hidrológica Nazas Aguanaval a la cuenca rio Nazas rodeo y a la subcuenca Nazas del peñón.

Ilustración 66. Corrientes de la hidrología superficial del Sistema Ambiental

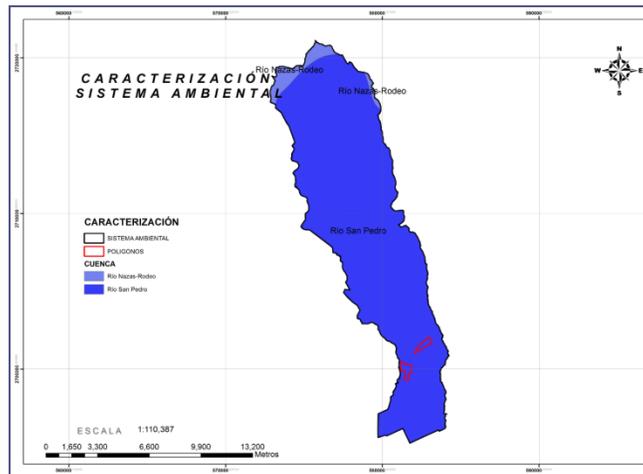


Dentro del sistema ambiental se encuentran un total de 2 cuencas, que cubren el 96.40% es denominada Rio San Pedro y con el 3.59% Rio Nazas Rodeo.

Tabla 54. Cuencas hidrológicas y su superficie en la UGA

<i>Cuenca</i>	<i>Superficie Has</i>
<i>Rio Nazas-Rodeo</i>	<i>445.948</i>
<i>Rio San Pedro</i>	<i>11,969.328</i>
Total	65,825

Ilustración 67. Cuencas hidrológicas comprendidas en el Sistema Ambiental



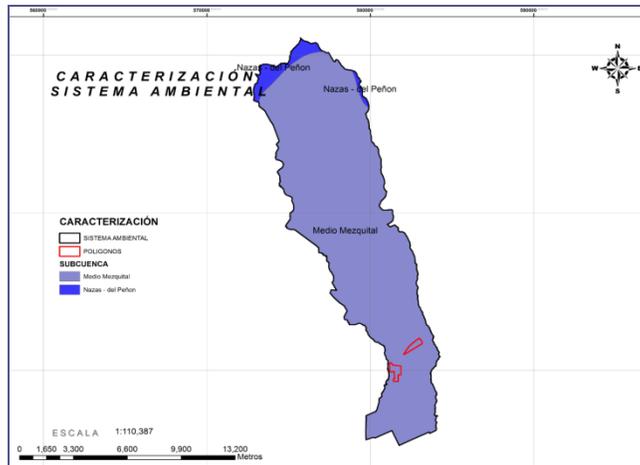
**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp**

Dentro de la UGA se encuentran un total de 2 Subcuencas, que cubren el 68% es denominada Nazas del peñón 32% y Medio mezquital.

Tabla 55. Subcuencas hidrológicas y su superficie en la UGA

Subcuenca	Superficie Has
<i>Nazas - del Peñón</i>	<i>445.948</i>
<i>Medio Mezquital</i>	<i>11,969.328</i>
Total	12,415

Ilustración 68. Subcuencas hidrológicas del Sistema Ambiental



Hidrología subterránea

El uso principal del agua subterránea dentro del sistema ambiental es en la agricultura, ganadería, industria, y para el consumo humano.

Tabla 56. Unidades hidrogeológicas y su superficie en la UGA

Unidad hidrogeológica	Material	Permeabilidad	Superficie Has
<i>Pleistoceno y reciente.</i>	<i>Terrazas marinas, gravas, arenas y limos. depósitos aluviales y lacustres.</i>	<i>Media a alta (generalizada)</i>	<i>3,075.22</i>
<i>Cenozoico medio volcánico</i>	<i>rocas volcánicas (lavas, brechas y</i>	<i>Baja a media</i>	<i>9,340.05</i>

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp**

	<i>tobas) predominantemente riolitas</i>	<i>(localizada).</i>	
--	--	----------------------	--

El acuífero en el que se encuentra el área del proyecto es Madero- Victoria y actualmente se encuentra en estado de sobreexplotación.

Tabla 57. Acuíferos dentro de la UGA

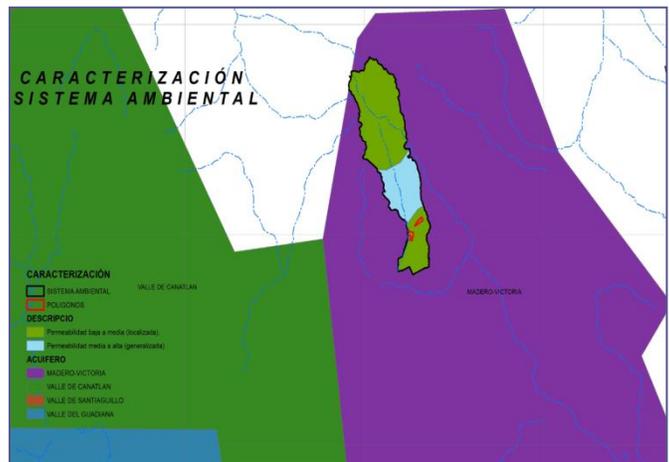
REGIÓN HIDROLÓGICOADMINISTRATIVA	CLAVE DEL ACUIFERO	ACUÍFERO
<i>III</i>	<i>1005</i>	<i>Madero-Victoria</i>

FUENTE: Conagua. Subdirección General Técnica.

De acuerdo con los resultados de los estudios recientes, se observa que existe cierta movilidad en los Acuíferos que alcanzan el grado de sobreexplotación de sus aguas. Algunos acuíferos se alejan de esa condición y otros más se suman, de tal forma que el número total de acuíferos sobreexplotados, definidos estos como aquellos que presentan un volumen de extracción real superior al valor de la recarga incluso en más de un diez por ciento.

La sobreexplotación ha creado un descenso continuo del nivel de bombeo y por consecuencia el Incremento de los costos de explotación al grado de que numerosos agricultores abandonan las tierras.

Ilustración 69. Acuíferos la hidrológica subterránea de la UGA



IV.2.2 Aspectos bióticos

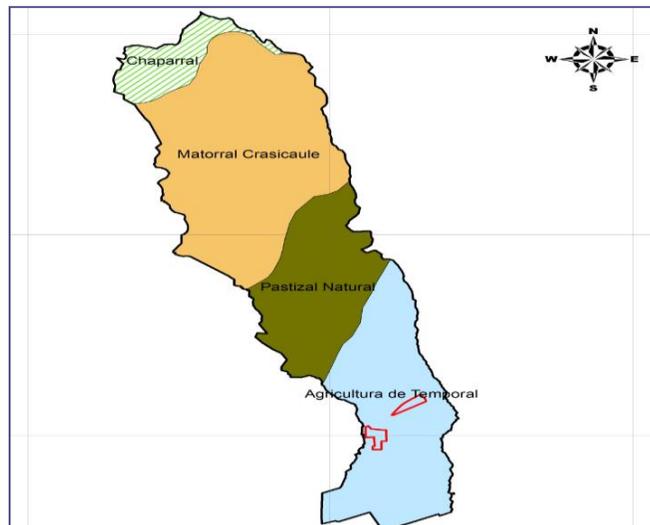
Flora

Las formaciones vegetales está compuesto por Matorral Crasicaule, pastizal natural y chaparral a continuación se presentan composición florística del Sistema Ambiental que se delimito para análisis de este proyecto.

Tabla 58. Tipo de vegetación y superficies dentro del sistema ambiental

Tipo de vegetación	Superficie Has
Pastizal Natural	2562.433
Agricultura de Temporal	3575.415
Chaparral	882.424
Matorral Crasicaule	5395.003
Total	12,415

Ilustración 70. Distribución de la vegetación dentro del sistema ambiental



Metodología:

Para la estimación de las existencias de las poblaciones de las especies, se utilizó el tipo de muestreo al azar el cual nos permite la toma de datos en diferentes condiciones.

Para lograr lo anterior se llevó a cabo un recorrido por el total del área propuesta a cambio de uso de suelo con el fin de evaluar las diferentes asociaciones vegetales que componen la riqueza florística. Se utilizaron sitios circulares de dimensiones fijas, de 500 m² (radio de 12.60 m), las

parcelas o sitios circulares tiene una relación perímetro: área menor, lo cual hace que disminuya el error de muestreo (Chambers y Brown, 1983). En cada sitio se levantó la información ecológica para la caracterización del área de estudio.

Comunidades vegetales en el área que será impactada por la implementación del proyecto minero.

La consulta de distintos estudios de vegetación correspondiente al del Municipio de Guadalupe Victoria nos indica que se puede considerar como un valle rodeado por un grupo de cerros que unen la sierra de Gamón, que se encuentra al norte del municipio, con la sierra de la India que se encuentra al oriente y que sirve de límite con el municipio de Cuencamé, hacia el sudoeste se encuentra la parte montañosa que se conoce con el nombre de la Breña y el Malpaís; también al norte tenemos el cerro de Las Minas, con una superficie de 72,258 hectáreas, en cerro.

En las partes montañosas podemos encontrar pino, ocote, encino en pequeña cantidad, mezquite, huisache y nopal. En la parte baja se encuentran gordolobo, epazote de zorrillo, aceitilla, calabacilla, así como otras variedades de plantas y diversos pastos.

Las partes altas de la sierra de Gamón están pobladas por (*Pinus sp.*) y encinos (*Quercus gamelii*); en las partes más bajas la vegetación predominante es de tipo pastizal y zacate; el mezquite (*Prosopis sp.*), huizache (*Pithecolobium albicans*), ocotillo (*Fouquieria splendens*), maguey (*Agave sp.*), Sotol (*Dasyliion spp.*), y arbustos bajos comunes en toda el área, en los márgenes de los ríos, así como los manantiales, es común encontrar buenos ejemplares de álamo (*Populus tremuloides*) y fresno (*Fraxinus sp.*). (Roldan 1968).

De acuerdo a Rzedowski (1978) las comunidades vegetales mencionadas son parte del Reino fitogeográfico neotropical.

En la sierra de Gamón, existe un gradiente latitudinal y climático que permite, observar algunas de las siguientes comunidades vegetales (INEGI, 1997; González Elizondo et al., 1993 y Enríquez et al., 2003):

- **Bosque de encino o encino-pino.** Se localiza entre los 2,200 y 2,400 m s.n.m. sobre conglomerados no consolidados, pedregosos y calcárico. Puede formar distintas asociaciones en las cuales, una o varias especies de encinos son dominantes (*Quercus rugosa*, *Q. grisea* o *Q. eduardi*) y ocasionalmente están acompañadas de pinos (comúnmente *Pinus cembroides*) y *Yucca decipiens*. Son comunidades de árboles bajos y espaciados, asociados a hierbas y arbustos de gran densidad.

- **Matorrales de encino y otros chaparrales.** Esta comunidad puede estar formada por encino chaparro (*Quercus microphylla*) y/o otros arbustos como la manzanita (*Arctostaphylos pungens*), especies que por lo general son componentes del sotobosque de diversas comunidades y se presentan dominantes cuando hay disturbio por tala y fuego. Pueden formar matorrales puros o bien presentar individuos arbóreos aislados relictuales de la vegetación original del área. Se desarrolla entre los 2,450 y 2,700 m s.n.m., en claros de los bosques de Pino, Pino- encino o de encino; generalmente son de poca altura (menos de 50 cm) y prefieren suelos someros, pedregosos o francamente nulos. Los arbustos dominantes presentan hábitos rizomatosos o hemigeófiticos y se seleccionan debido a fuego recurrente (Rzedowski, 1978).
- **El matorral xerófilo crasicaule (y nopaleras secundarias).** Se localizan en el área baja de la sierra de Fresnillo con clara influencia de la región del Altiplano Mexicano (zona semiárida de Zacatecas y S. L. Potosí, Rzedowski (1957)). El matorral crasicaule es característico de sitios con orografía irregular en alturas que oscilan en los 2,300 m s.n.m. cuyo sustrato sea lítico o muy pedregoso. En general, se trata de una asociación caracterizada fisonómicamente por la presencia de cactáceas del género *Opuntia* (*Platyopuntia*), los cuales presentan una tolerancia amplia a las condiciones climáticas y de altura (2,000 a 2,500 m s.n.m.) pero que requiere suelos someros cuya roca madre sea ígnea andesita o riolita. Puede invadir suelos profundos rojizos, arenosos y hasta algo arcillosos; en estos últimos casos puede entonces predominar *Yucca decipiens* o bien, convivir con pastizales y huizachales de *Acacia* y *Prosopis*.
- **El pastizal.** Esta comunidad, de acuerdo al mapa de la vegetación de las zonas áridas del centro y noreste de México (Beltrán, 1964) es el predominante climático en el área de Zacatecas incluida en el Altiplano. Se encuentra en alturas de 2,400 m s.n.m. y es una comunidad muy cercana a la agricultura de temporal.

De acuerdo con INEGI, de las anteriores asociaciones vegetales dentro del área del sistema ambiental, presenta exclusivamente una composición de las dos últimas comunidades mencionadas, asociándose de la manera siguiente:

- **Pastizal natural-matorral espinoso-nopalera**

Las comunidades vegetales presentes en el área del sistema ambiental, están dominadas por arbustos de altura inferior a 4 m. propias de climas secos con lluvias escasas y zonas frágiles que favorecen la desertificación. Existe una variedad de matorral abundante, predominando plantas suculentas y con hojas gruesas, seguida por otras plantas anuales y perennes de hojas pequeñas algunas con espinas y otras sin ellas, lo cual les da aspecto diferente, a lo de otros matorrales de otros estados.

Durante los recorridos de campo se llevaron a cabo colectas de las plantas existentes. Las plantas fueron prensadas. En gabinete, las muestras se determinaron mediante la utilización de literatura

especializada e imágenes. Con la información de campo recopilada para cada ejemplar y la obtenida en la literatura para cada especie, se formó una tabla (matriz) básica de datos que permite obtener como resultados:

- *Listado básico preliminar de la flora del sitio. Esta lista es la referencia básica con la cual se pueda comparar contra la lista de especies publicada en la NOM-059-SERMANAT-2010 y la lista roja de la IUCN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y Recursos Naturales, 2009), con el propósito de manifestar la presencia de especies protegidas por las leyes.*
- *Generar indicadores que permitan llevar a cabo un análisis de las condiciones ambientales y la relevancia biológica de la localidad.*

Metodología

Durante los recorridos realizados para la realización de los muestreos de vegetación, se observó la dominancia que existe de la especie de nopal sobre otro tipo de vegetación, la superficie se encuentra cubierta por la asociación de diversos pastos.

Para el conocimiento de la composición de especies florísticas, se realizó un conteo directo (Inventario), en los polígonos de afectación tomando estos como sitios de muestreo, para estimar algunos parámetros estadísticos.

Análisis de la comunidad

Distribución espacial por especie

Las especies tienden a tener un cierto arreglo espacial en el terreno, algunas se encuentran en un tipo de arreglo geométrico o uniforme, otras dispersas aleatoriamente o al azar y otras muy cercanas entre sí formando manchones con una distribución amontonadas.

La distribución espacial de las especies, se determina en base a los criterios siguientes (Vázquez Torre, 1993).

- ***Si $S^2 / X > 1$ la distribución es amontonada***
- ***Si $S^2 / X = 1$ la distribución es al azar***
- ***Si $S^2 / X < 1$ la distribución es uniforme***

Donde X: es la media aritmética del número de individuos de cada uno de las especies en los sitios de muestreo y S^2 es la varianza.

Para la realización del análisis se utilizaron datos que se obtuvieron en campo como número de individuos por polígono, total de individuos por especie, total de individuos de todas las especies, calculándose con ello la media aritmética (X) y la desviación estándar (S), para después calcular la desviación estándar (S^2).

El tipo de distribución se presenta a continuación.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp

Tabla 59. Tabla de distribución en el sistema ambiental

	Nombre		Cantidad en sitios		Varianza S2	Desviación S	S2/X	Distribución	Cantidad por 500 m2
	Científico	Común	Total	Media (X)					
1	Nopal duraznillo	Opuntia leucotricha	25	6.25	7.583	2.754	1.213	Azar	125
2	Nopal rastrero	Opuntia rastrera	1	0.25	0.250	0.500	1.000	Azar	5
3	Cadillos	Xanthium strumarium	6	1.5	0.333	0.577	0.222	Uniforme	30
4	Epazote de Zorrillo	Chenopodium graveolens	7	1.75	5.583	2.363	3.190	Amontonada	35
5	Margarita	Erigeron delphinifolius	8	2	2.667	1.633	1.333	Azar	40
6	Daleas	Dalea bicolor Humb	14	3.5	4.333	2.082	1.238	Azar	70
7	Huizaches	Acacia schaffneri.	46	11.5	13.667	3.697	1.188	Azar	230
8	Pasto banderilla	Bouteloua curtipendula	740	185	6716.667	81.955	36.306	Amontonada	3700
9	Pasto Johnson	Eragrostis mexicana	230	57.5	995.000	31.544	17.304	Amontonada	1150
10	zacate buffel	pennisetum ciliare	149	37.25	660.917	25.708	17.743	Amontonada	745
11	zacate navajita	Bouteloua gracilis	449	112.25	2816.250	53.068	25.089	Amontonada	2245
12	Pasto grama	Aristida adscensionis	301	75.25	1211.583	34.808	16.101	Amontonada	1505
13	Trompillo	Solanum elaeagnifolium	10	2.5	4.333	2.082	1.733	Amontonada	50
14	Pasto pata de gallo	Chloris virgata	689	172.25	7530.917	86.781	43.721	Amontonada	3445
15	Flor amarilla	Dyssodia papposa	10	2.5	0.333	0.577	0.133	Uniforme	50
16	Salvilla	Sphaeralcea angustifolia	28	7	3.333	1.826	0.476	Uniforme	140
17	Pasto moradito	Sporobolus trichodes	32	8	30.000	5.477	3.750	Amontonada	160
18	Flor amarilla-negra	Sanvitalia angustifolia	11	2.75	2.917	1.708	1.061	Azar	55
19	Cardenche	Opuntia imbricata.	13	3.25	16.250	4.031	5.000	Amontonada	65
20	Pasto burrero	Aristida schiedeana	243	60.75	433.583	20.823	7.137	Amontonada	1215
21	Planta del cuerno	Ibicella lutea	2	0.5	0.333	0.577	0.667	Uniforme	10
22	Lentejillas	Lepidium virginicum L.	5	1.25	0.917	0.957	0.733	Uniforme	25
23	Mala mujer	Argemone mexicana L	6	1.5	1.667	1.291	1.111	Azar	30
24	Flor azul	Machaeranthera gymnocephala	4	1	0.667	0.816	0.667	Uniforme	20
25	Pasto pega ropa	Setaria geniculata	53	13.25	378.250	19.449	28.547	Amontonada	265
26	Ceniza	Buddleja scordioides Kunth	22	5.5	44.333	6.658	8.061	Amontonada	110
27	Flor amarilla	Tagetes lunulata	14	3.5	5.667	2.380	1.619	Amontonada	70
28	Quelite	Amaranthus	43	10.75	14.250	3.775	1.326	Azar	215

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp**

		<i>hybridus L</i>							
29	zacate plumoso	<i>Pennisetum villosum</i>	25	6.25	56.250	7.500	9.000	Amontonada	125
30	zacate grama	<i>Cynodon dactylon</i>	143	35.75	228.250	15.108	6.385	Amontonada	715
31	girasol silvestre	<i>helianthus petiolaris</i>	15	3.75	4.917	2.217	1.311	Azar	75
32	Amole serrano	<i>manfreda virginica</i>	3	0.75	0.917	0.957	1.222	Azar	15
33	Rodadora	<i>Salsola iberica</i>	1	0.25	0.250	0.500	1.000	Azar	5
34	oreja de raton	<i>brickellia veronicifolia</i>	5	1.25	2.250	1.500	1.800	Amontonada	25
35	verdolaga	<i>portulaca oleracea</i>	5	1.25	0.917	0.957	0.733	Uniforme	25
	Totales		3,358	839.5	21,196.3	428.638	39.77		16,790

De acuerdo a los resultados de los análisis anteriores el tipo de distribución de la vegetación dominante en sistema es la amontonada donde el 48.57% está formando colonias indicando condiciones irregulares del terreno, las cuales requieren de condiciones ambientales específicas como la humedad, la que quizás la obtienen de la protección del estrato superior vegetal. Sin embargo encontramos que el 31.42% tienen una distribución al azar, esto quiere decir que su distribución es muy irregular y un 20 % está representado por vegetación que se encontró uniforme lo cual indica que su distribución es escasa dentro del predio.

Abundancia y densidad por hectárea

Nos sirve para determinar la densidad poblacional de cada especie por unidad de medida en este caso se determina por hectárea aun cuando el total de la superficie por afectar es menor, por otro lado nos ayuda a tratar de mantener una densidad proporcional de individuos en una superficie determinada en actividades de restauración como medida de mitigación a los impactos generados a la vegetación.

La densidad se calculo, dividiendo el número de individuos totales entre el área total de muestreo para ajustar a una unidad de superficie, que en este caso se tomo a la hectárea.

Tabla 60.- Densidad poblacional dentro del sistema ambiental

	Nombre		Cantidad por hectárea	Pi	Densidad relativa
	Científico	Común			
1	<i>Nopal duraznillo</i>	<i>Opuntia leucotricha</i>	125	0.007444908	0.744491
2	<i>Nopal rastrero</i>	<i>Opuntia rastrera</i>	5	0.000297796	0.02978
3	<i>Cadillos</i>	<i>Xanthium strumarium</i>	30	0.001786778	0.178678
4	<i>Epazote de Zorrillo</i>	<i>Chenopodium graveolens</i>	35	0.002084574	0.208457
5	<i>Margarita</i>	<i>Erigeron delphinifolius</i>	40	0.00238237	0.238237
6	<i>Daleas</i>	<i>Dalea bicolor Humb</i>	70	0.004169148	0.416915
7	<i>Huizaches</i>	<i>Acacia schaffneri.</i>	230	0.01369863	1.369863
8	<i>Pasto banderilla</i>	<i>Bouteloua curtipendula</i>	3700	0.220369267	22.03693
9	<i>Pasto Johnson</i>	<i>Eragrostis mexicana</i>	1150	0.068493151	6.849315

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp

10	zacate buffel	<i>pennisetum ciliare</i>	745	0.04437165	4.437165
11	zacate navajita	<i>Bouteloua gracilis</i>	2245	0.133710542	13.37105
12	Pasto grama	<i>Aristida adscensionis</i>	1505	0.089636689	8.963669
13	Trompillo	<i>Solanum elaeagnifolium</i>	50	0.002977963	0.297796
14	Pasto pata de gallo	<i>Chloris virgata</i>	3445	0.205181656	20.51817
15	Flor amarilla	<i>Dyssodia papposa</i>	50	0.002977963	0.297796
16	Salvilla	<i>Sphaeralcea angustifolia</i>	140	0.008338297	0.83383
17	Pasto moradito	<i>Sporobolus trichodes</i>	160	0.009529482	0.952948
18	Flor amarilla-negra	<i>Sanvitalia angustifolia</i>	55	0.003275759	0.327576
19	Cardenche	<i>Opuntia imbricata.</i>	65	0.003871352	0.387135
20	Pasto burrero	<i>Aristida schiedeana</i>	1215	0.072364503	7.23645
21	Planta del cuerno	<i>Ibicella lutea</i>	10	0.000595593	0.059559
22	Lentejillas	<i>Lepidium virginicum L.</i>	25	0.001488982	0.148898
23	Mala mujer	<i>Argemone mexicana L</i>	30	0.001786778	0.178678
24	Flor azul	<i>Machaeranthera gymnocephala</i>	20	0.001191185	0.119119
25	Pasto pega ropa	<i>Setaria geniculata</i>	265	0.015783204	1.57832
26	Ceniza	<i>Buddleja scordioides Kunth</i>	110	0.006551519	0.655152
27	Flor amarilla	<i>Tagetes lunulata</i>	70	0.004169148	0.416915
28	Quelite	<i>Amaranthus hybridus L</i>	215	0.012805241	1.280524
29	zacate plumoso	<i>portulaca oleracea L</i>	125	0.007444908	0.744491
30	zacate grama	<i>Cynodon dactylon</i>	715	0.042584872	4.258487
31	girasol silvestre	<i>helianthus petiolaris</i>	75	0.004466945	0.446694
32	Amole serrano	<i>manfreda virginica</i>	15	0.000893389	0.089339
33	Rodadora	<i>Salsola iberica</i>	5	0.000297796	0.02978
34	oreja de raton	<i>brickellia veronicifolia</i>	25	0.001488982	0.148898
35	verdolaga	<i>portulaca oleracea L</i>	25	0.001488982	0.148898
			16790	1	100

De lo anterior se observa presenta mayor presencia o densidad la especie de pasto: **Bouteloua curtipendula**, dentro de sistema ambiental.

Frecuencia y frecuencia relativa

El análisis de estos dos parámetros nos indica el número de veces que se registra una especie en cada sitio (Planilla) de muestreo, esto nos indicara si alguna especie requiere o no de condiciones ambientales específicas y puede estar condicionada o no a la presencia de un factor ambiental.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp

Tabla 61.- Frecuencia de vegetación

	<i>Nombre</i>	<i>Nombre</i>	<i>Sitio</i>	<i>Sitio</i>	<i>Sitio</i>	<i>Sitio</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Frecuencia</i>
	<i>Común</i>	<i>Científico</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>		<i>Relativa</i>
1	Nopal duraznillo	<i>Opuntia leucotricha</i>	8	9	5	3	4	0.03419
2	Nopal rastrero	<i>Opuntia rastrera</i>	1	0	0	0	1	0.00855
3	Cadillos	<i>Xanthium strumarium</i>	1	1	2	2	4	0.03419
4	Epazote de Zorrillo	<i>Chenopodium graveolens</i>	5	2	0	0	2	0.01709
5	Margarita	<i>Erigeron delphinifolius</i>	0	2	2	4	3	0.02564
6	Daleas	<i>Dalea bicolor Humb</i>	1	4	3	6	4	0.03419
7	Huizaches	<i>Acacia schaffneri.</i>	14	7	15	10	4	0.03419
8	Pasto banderilla	<i>Bouteloua curtipendula</i>	120	200	295	125	4	0.03419
9	Pasto Johnson	<i>Eragrostis mexicana</i>	21	42	89	78	4	0.03419
10	zacate buffel	<i>pennisetum ciliare</i>	34	26	74	15	4	0.03419
11	zacate navajita	<i>Bouteloua gracilis</i>	125	178	94	52	4	0.03419
12	Pasto grama	<i>Aristida adscensionis</i>	38	54	98	111	4	0.03419
13	Trompillo	<i>Solanum elaeagnifolium</i>	3	5	0	2	4	0.03419
14	Pasto pata de gallo	<i>Chloris virgata</i>	300	152	125	112	4	0.03419
15	Flor amarilla	<i>Dyssodia papposa</i>	2	2	3	3	4	0.03419
16	Salvilla	<i>Sphaeralcea angustifolia</i>	5	8	6	9	4	0.03419
17	Pasto moradito	<i>Sporobolus trichodes</i>	11	12	9	0	3	0.02564
18	Flor amarilla-negra	<i>Sanvitalia angustifolia</i>	1	3	2	5	4	0.03419
19	Cardenche	<i>Opuntia imbricata.</i>	9	0	3	1	3	0.02564
20	Pasto burrero	<i>Aristida schiedeana</i>	37	53	67	86	4	0.04274
21	Planta del cuerno	<i>Ibicella lutea</i>	0	1	1	0	2	0.01709
22	Lentejillas	<i>Lepidium virginicum L.</i>	2	2	0	1	3	0.02564
23	Mala mujer	<i>Argemone mexicana L</i>	3	0	2	1	3	0.02564
24	Flor azul	<i>Machaeranthera gymnocephala</i>	1	2	1	0	3	0.02564
25	Pasto pega ropa	<i>Setaria geniculata</i>	3	8	42	0	3	0.02564
26	Ceniza	<i>Buddleja scordioides Kunth</i>	15	5	2	0	3	0.02564
27	Flor amarilla	<i>Tagetes lunulata</i>	1	2	6	5	4	0.03419
28	Quelite	<i>Amaranthus hybridus L</i>	10	12	15	6	4	0.03419
29	zacate plumoso	<i>portulaca oleracea L</i>	10	0	15	0	3	0.02564
30	zacate grama	<i>Cynodon dactylon</i>	26	54	21	42	4	0.03419
31	girasol silvestre	<i>helianthus petiolaris</i>	5	3	1	6	4	0.03419
32	Amole serrano	<i>manfreda virginica</i>	2	0	0	1	2	0.01709
33	Rodadora	<i>Salsola iberica</i>	1	0	0	0	1	0.00855
34	oreja de raton	<i>brickellia veronicifolia</i>	2	3	0	0	2	0.01709



MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp

35	verdolaga	portulaca oleracea L	2	2	1	0	3	0.02564
							117	1

De las tablas anteriores se deduce que las plantas que se encuentran con más frecuencia en más del 50% de las planillas o sitios de evaluación de acuerdo a la de mayor presencia son:

1. **Opuntia leucotricha:** Cactus de forma arborescente muy ramificado que puede llegar a los 3,5 m de altura. Los segmentos son ovalados, un poco alargados de entre 10-25 cm de largo por 12 de ancho, en ocasiones engrosan tanto que tienden a adquirir una forma casi cilíndrica, están cubiertos de una vellosidad corta y grisácea.
2. **Dalea bicolor:** Arbusto comúnmente redondeado y muy ramificado, en sitios expuestos o muy infértiles presenta pocas ramas tendidas sobre el suelo, mientras que en la sombra o en competencia se desarrolla como un arbusto con pocas ramas delgadas y retorcidas e irregularmente ramificadas hacia la parte superior.
3. **Xanthium strumarium:** Planta aromática herbácea anual, robusta, erecta, de hasta 1,20 m de altura y pubescente. Los tallos presentan líneas o puntos violáceos. Hojas triangulares con pecíolo de hasta 10 cm de longitud y borde dentado irregularmente. Flores en capítulos axilares. El fruto es alargado de 1 a 1.5 cm de largo, aplanado y de color café, contenido por el involucre espinoso con los agujones rectos recurvados y espinas densas finas, casi rectas, en el ápice únicamente.
4. **Acacia schaffneri:** es un pequeño árbol aparasolado (de copa extendida), de tan sólo 3 o 4m de altura y de crecimiento lento, lo que le da un gran potencial como planta de ornato. Sus flores amarillas, de olor fuerte a 'miel', aparecen en los meses de febrero a marzo a lo largo de las ramillas, generalmente cuando el huizache chino se encuentra 'mudando' hojas.
5. **Bouteloua curtipendula:** Es una especie de planta herbácea perteneciente a la familia de las poáceas. Es originaria de es todo las regiones templadas y tropicales del Hemisferio Occidental, desde Canadá al sur de Argentina.
6. **Eragrostis mexicana:** Planta herbácea, amacollada, anual. Tallos erectos o ligeramente ascendentes, de hasta 60 cm (120 cm) de alto. Vaina glabra a papilosa, a veces con depresiones glandulosas sobre las nervaduras y en los márgenes.
7. **pennisetum ciliare:** Esta especie se reproduce principalmente por semilla . Las semillas se dispersan en suaves rebabas estructuras -como ya vuelan fácilmente por el viento. También pueden flotar en el agua y fácilmente se adhieren a la ganadería, otros animales, ropa, maquinaria y otros vehículos. Dispersión a larga distancia también puede ocurrir en productos agrícolas contaminados (por ejemplo, semillas de pasto, ganancia y lana).

8. ***Bouteloua gracilis***: representa la mayor parte de la productividad primaria neta en la pradera de pastos cortos de las Grandes Llanuras centrales y meridionales. Es de un color verde o grisáceo, de crecimiento lento, tolerantes a la sequía y que precisa un mantenimiento limitado.
9. ***Aristida adscensionis***: Es una especie de planta herbácea perteneciente a la familia de las poáceas. Es nativa de las Américas, y se distribuye por casi todo el mundo. Crece fácilmente en áreas perturbadas y desechadas y tiene potencial para convertirse en una maleza.
10. ***Chloris virgata***: Es una especie anual de emergencia primavera-estival. Es una maleza sumamente competitiva, generando en los lotes manchones de altos niveles de infestación, comprometiendo el normal desarrollo de los cultivos.
11. ***Dyssodia papposa***: Son hierbas anuales o perennes o arbustos, frecuentemente con olor fuerte; tallos postrados a erectos, simples o muy ramificados.
12. ***Sphaeralcea angustifolia***: Es originaria de la suroeste de los Estados Unidos, así como el norte y centro México, crece en el desierto. Produce muchos tallos erectos, acercándose a los tres metros de altura máxima.
13. ***Sanvitalia angustifolia***: Hierba de vida corta, extendida o recostada de hasta 30 cm de alto, tallo comúnmente ramificado desde la base, con pelillos de diferentes tamaños, algunos recostados y otros erguidos.
14. ***Aristida schiedeana***: Son plantas anuales o generalmente perennes, cespitosas, raramente rizomatosas; tallos cilíndricos o comprimidos, generalmente sólidos; plantas hermafroditas.
15. ***Tagetes lunulata***: Esta hierba muy común, es el pariente más cercano del cempasúchil domesticado. Es un recurso genético importante, pero también una planta característica de muchos paisajes mexicanos en septiembre; a menudo forma poblaciones grandes en las orillas de las carreteras.
16. ***Amaranthus hybridus***: Es una hierba anual, con tallos erectos, glabros abajo, tornándose subglabros o escasamente pubescentes hacia arriba con tricomas de hasta 1 mm de largo, muy delgados e irregularmente doblados; monoicas. Hojas acuminadas o agudas hacia el ápice con la punta obtusa, glabras, escasamente pubescentes sólo en los nervios, con tricomas delgados e irregularmente doblados.
17. ***Cynodon dactylon***: Es una gramínea perenne de la familia Poaceae nativa del norte de África y sur de Europa. El nombre en inglés de "Bermuda Grass" deriva de su abundancia como maleza en Bermuda. También es conocida por ser la más abundante en todo el mundo. Es una de las Diez Flores Sagradas de Kerala.

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp**

18. *Helianthus petiolaris*: Es parte de la familia de las Compuestas o girasol, Asteraceae . Esta especie es conocida comúnmente como el girasol de la pradera.

Todas las especies que con más frecuencia se presentan tiene un hábitat de distribución muy amplio y su importancia radica en su uso.

Son especies muy tolerantes por su grado que tiene de adaptación a cualquier clima.

Diversidad florística

En general como se observa en la siguiente tabla, en el área del sistema se identificaron un total de 16 familias, 30 géneros y 35 especies.

Tabla 62.- División Florística dentro del Sistema ambiental

Total	Familia	Nombre	
		Científico	Común
1	Amaranthaceae	Rodadora	Salsola iberica
1	Amarantus	Quelite	Amaranthus hybridus L
1	Asparagaceae	Amole serrano	manfreda virginica
8	Asteraceae	Flor amarilla-negra	Sanvitalia angustifolia
	Asteraceae	girasol silvestre	helianthus petiolaris
	Asteraceae	Flor amarilla	Tagetes lunulata
	Asteraceae	Flor amarilla	Dyssodia papposa
	Asteraceae	oreja de raton	brickellia veronicifolia
	Asteraceae	Margarita	Erigeron delphinifolius
	Asteraceae	Cadillos	Xanthium strumarium
	Asteraceae	Flor azul	Machaeranthera gymnocephala
1	Brassicaceae	Lentejillas	Lepidium virginicum L.
3	cactacea	Nopal duraznillo	Opuntia leucotricha
	cactacea	Nopal rastrero	Opuntia rastrera
	cactacea	Cardenche	Opuntia imbricata.
1	Chenopodiaceae	Epazote de Zorrillo	Chenopodium graveolens
1	Fabaceae	Huizaches	Acacia schaffneri.
1	leguminosae	Daleas	Dalea bicolor Humb
1	Malvaceae	Salvilla	Sphaeralcea angustifolia
1	Martyniaceae	Planta del cuerno	Ibicella lutea
1	Papaveraceae	Mala mujer	Argemone mexicana L
11	Poaceae	zacate navajita	Bouteloua gracilis

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp**

	Poaceae	Pasto banderilla	Bouteloua curtipendula
	Poaceae	Pasto pata de gallo	Chloris virgata
	Poaceae	Pasto grama	Aristida adscensionis
	Poaceae	Pasto Johnson	Eragrostis mexicana
	Poaceae	Pasto burrero	Aristida schiedeana
	Poaceae	zacate buffel	pennisetum ciliare
	Poaceae	zacate grama	Cynodon dactylon
	Poaceae	Pasto pega ropa	Setaria geniculata
	Poaceae	Pasto moradito	Sporobolus trichodes
	Poaceae	zacate plumoso	Pennisetum villosum
1	Portulacaceae	verdolaga	portulaca oleracea L
1	Scrophulariaceae	Ceniza	Buddleja scordioides Kunth
1	Solanaceae	Trompillo	Solanum elaeagnifolium

En el sistema ambiental la familia mejor representada es la Poaceae, con 8 géneros y 11 especies, siguiendo en orden de creciente la familia de las Asteraceae con 8 géneros y 8 especies.

Índice de diversidad

Con el fin de conocer la relación entre el número de especies y su frecuencia en la zona, se calculo el índice de Diversidad de Simpson.

El índice de diversidad de Simpson se obtiene a través de la aplicación de la siguiente ecuación:

$$D = 1 - \sum_{i=1}^s (P_i)^2$$

Donde:

D= Índice de Diversidad de Simpson

P_i= Proporción de individuos de la especie I en la comunidad

S= Numero de especies

Escala: 0 a 1 donde:

0= Mínima diversidad posible

1= Máxima diversidad posible

Valores cercanos a cero indican diversidad de especies muy baja o pobre, lo que implica señales de alta perturbación ecológica.

Y valores cercanos a 1, nos indican alta diversidad de especies, implicando frecuentemente que el área de estudio se encuentra probablemente en buenas condiciones ecológicas o en una ecotonia entre diversas comunidades vegetales.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp

Tabla 63. Resumen de índice de diversidad

	Nombre		Cantidad por hectárea	Pi	Densidad relativa	Pi ²
	Científico	Común				
1	Nopal duraznillo	Opuntia leucotricha	125	0.007444908	0.744491	0.000055
2	Nopal rastrero	Opuntia rastrera	5	0.000297796	0.02978	0.000000
3	Cadillos	Xanthium strumarium	30	0.001786778	0.178678	0.000003
4	Epazote de Zorrillo	Chenopodium graveolens	35	0.002084574	0.208457	0.000004
5	Margarita	Erigeron delphinifolius	40	0.00238237	0.238237	0.000006
6	Daleas	Dalea bicolor Humb	70	0.004169148	0.416915	0.000017
7	Huizaches	Acacia schaffneri.	230	0.01369863	1.369863	0.000188
8	Pasto banderilla	Bouteloua curtipendula	3700	0.220369267	22.03693	0.048563
9	Pasto Johnson	Eragrostis mexicana	1150	0.068493151	6.849315	0.004691
10	zacate buffel	pennisetum ciliare	745	0.04437165	4.437165	0.001969
11	zacate navajita	Bouteloua gracilis	2245	0.133710542	13.37105	0.017879
12	Pasto grama	Aristida adscensionis	1505	0.089636689	8.963669	0.008035
13	Trompillo	Solanum elaeagnifolium	50	0.002977963	0.297796	0.000009
14	Pasto pata de gallo	Chloris virgata	3445	0.205181656	20.51817	0.042100
15	Flor amarilla	Dyssodia papposa	50	0.002977963	0.297796	0.000009
16	Salvilla	Sphaeralcea angustifolia	140	0.008338297	0.83383	0.000070
17	Pasto moradito	Sporobolus trichodes	160	0.009529482	0.952948	0.000091
18	Flor amarilla-negra	Sanvitalia angustifolia	55	0.003275759	0.327576	0.000011
19	Cardenche	Opuntia imbricata.	65	0.003871352	0.387135	0.000015
20	Pasto burrero	Aristida schiedeana	1215	0.072364503	7.23645	0.005237
21	Planta del cuerno	Ibicella lutea	10	0.000595593	0.059559	0.000000
22	Lentejillas	Lepidium virginicum L.	25	0.001488982	0.148898	0.000002
23	Mala mujer	Argemone mexicana L	30	0.001786778	0.178678	0.000003
24	Flor azul	Machaeranthera gymnocephala	20	0.001191185	0.119119	0.000001
25	Pasto pega ropa	Setaria geniculata	265	0.015783204	1.57832	0.000249
26	Ceniza	Buddleja scordioides Kunth	110	0.006551519	0.655152	0.000043
27	Flor amarilla	Tagetes lunulata	70	0.004169148	0.416915	0.000017
28	Quelite	Amaranthus hybridus L	215	0.012805241	1.280524	0.000164
29	zacate plumoso	portulaca oleracea L	125	0.007444908	0.744491	0.000055
30	zacate grama	Cynodon dactylon	715	0.042584872	4.258487	0.001813
31	girasol silvestre	helianthus petiolaris	75	0.004466945	0.446694	0.000020
32	Amole serrano	manfreda virginica	15	0.000893389	0.089339	0.000001
33	Rodadora	Salsola iberica	5	0.000297796	0.02978	0.000000



**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp**

34	oreja de raton	brickellia veronicifolia	25	0.001488982	0.148898	0.000002
35	verdolaga	portulaca oleracea L	25	0.001488982	0.148898	0.000002
			16790	1	100	0.131324

Los índices de diversidad en el sistema corresponden a 0.8687, siendo una diversidad específica alta dentro del sistema ambiental, siendo producto de una alta perturbación ecológica.

Especies dominantes

Para conocer las especies dominantes de cada vegetación, se aplico el Índice de dominancia de Mc Naughton (1986) de la siguiente manera:

Índice de dominancia (I.D.)= $100*(Y_1 + Y_2 / Y)$

Donde:

Y_1 = Abundancia de las especies más comunes.

Y_2 = Abundancia de las especies que ocupa el segundo lugar.

Y = Total de individuos de todas las especies.

- El resultado se expresa en porcentaje

El índice de dominancia permite conocer básicamente dos cosas:

1. Las especies mayor adaptada
2. Proporción porcentual con respecto a las demás.

El objetivo de los índices de dominancia permite identificar las especies más abundantes y las mas ideales para su uso en actividades de reforestación o revegetar durante la ejecución de los proyectos de restauración.

Tabla 64.Las especies dominantes en el sistema ambiental

	Nombre		Cantidad por 500 m2
	Científico	Común	
1	Pasto banderita	Bouteloua curtipendula	3,700
2	Pasto pata de gallo	Chloris virgata	3.445
	Total		16,799

$I.D. = (3,700+3,445/16,799)*100= 42.53\%$

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp

El 43% de todas las especies las conforman probablemente las dos especies mejor adaptadas a las condiciones ambientales.

Dominancia en base a la cobertura

El valor de la cobertura total de las especies es otra manera de analizar el grado de dominancia de las especies, a través de la cobertura foliar total, bajo la cual la fauna es capaz de conseguir su alimento y el suelo protección en contra de la erosión.

La cobertura total se estima a partir del área basal de cada una de las especies multiplicándola por el total de las especies que pudieran estar presentes en una hectárea.

Tabla 65.- Cobertura y dominancia dentro del sistema ambiental

	Nombre		Área basal	Cobertura relativa	Dominancia	Dominancia relativa
	Común	Científico				
1	Nopal duraznillo	<i>Opuntia leucotricha</i>	0.03141600	0.744490768	0.00140690	6.115936755
2	Nopal rastrero	<i>Opuntia rastrera</i>	0.01767150	0.029779631	0.00079138	3.440214425
3	Cadillos	<i>Xanthium strumarium</i>	0.00007854	0.178677784	0.00000352	0.015289842
4	Epazote de Zorrillo	<i>Chenopodium graveolens</i>	0.00017672	0.208457415	0.00000791	0.034402144
5	Margarita	<i>Erigeron delphinifolius</i>	0.00001964	0.238237046	0.00000088	0.003822246
6	Daleas	<i>Dalea bicolor Humb</i>	0.00007854	0.41691483	0.00000352	0.015289842
7	Huizaches	<i>Acacia schaffneri.</i>	0.02010624	1.369863014	0.00090041	3.914199523
8	Pasto banderilla	<i>Bouteloua curtipendula</i>	0.00502656	22.03692674	0.00022510	0.978549881
9	Pasto Johnson	<i>Eragrostis mexicana</i>	0.00636174	6.849315068	0.00028490	1.238477193
10	zacate buffel	<i>pennisetum ciliare</i>	0.01130976	4.437164979	0.00050648	2.201737232
11	zacate navajita	<i>Bouteloua gracilis</i>	0.38484600	13.3710542	0.01723448	74.92022525
12	Pasto grama	<i>Aristida adscensionis</i>	0.00196350	8.963668851	0.00008793	0.382246047
13	Trompillo	<i>Solanum elaeagnifolium</i>	0.00070686	0.297796307	0.00003166	0.137608577
14	Pasto pata de gallo	<i>Chloris virgata</i>	0.00384846	20.51816557	0.00017234	0.749202252
15	Flor amarilla	<i>Dyssodia papposa</i>	0.00001964	0.297796307	0.00000088	0.003822246
16	Salvilla	<i>Sphaeralcea angustifolia</i>	0.00001964	0.833829661	0.00000088	0.003822246
17	Pasto moradito	<i>Sporobolus trichodes</i>	0.00502656	0.952948183	0.00022510	0.978549881
18	Flor amarilla-negra	<i>Sanvitalia angustifolia</i>	0.00502656	0.327575938	0.00022510	0.978549881
19	Cardenche	<i>Opuntia imbricata.</i>	0.00502656	0.3871352	0.00022510	0.978549881
20	Pasto burrero	<i>Aristida schiedeana</i>	0.00000314	7.236450268	0.00000014	0.000611594
21	Planta del cuerno	<i>Ibicella lutea</i>	0.00196350	0.059559261	0.00008793	0.382246047
22	Lentejillas	<i>Lepidium virginicum L.</i>	0.00007854	0.148898154	0.00000352	0.015289842
23	Mala mujer	<i>Argemone mexicana L</i>	0.00070686	0.178677784	0.00003166	0.137608577
24	Flor azul	<i>Machaeranthera gymnocephala</i>	0.00001964	0.119118523	0.00000088	0.003822246



**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp**

25	Pasto pega ropa	Setaria geniculata	0.00282744	1.578320429	0.00012662	0.550434308
26	Ceniza	Buddleja scordioides Kunth	0.00070686	0.655151876	0.00003166	0.137608577
27	Flor amarilla	Tagetes lunulata	0.00007854	0.41691483	0.00000352	0.015289842
28	Quelite	Amaranthus hybridus L	0.00031416	1.280524122	0.00001407	0.061159368
29	zacate plumoso	Pennisetum villosum	0.00196350	0.744490768	0.00008793	0.382246047
30	zacate grama	Cynodon dactylon	0.00282744	4.258487195	0.00012662	0.550434308
31	girasol silvestre	helianthus petiolaris	0.00125664	0.446694461	0.00005628	0.24463747
32	Amole serrano	manfreda virginica	0.00007854	0.089338892	0.00000352	0.015289842
33	Rodadora	Salsola iberica	0.00070686	0.029779631	0.00003166	0.137608577
34	oreja de raton	brickellia veronicifolia	0.00070686	0.148898154	0.00003166	0.137608577
35	verdolaga	portulaca oleracea L	0.00070686	0.148898154	0.00003166	0.137608577
			0.51367438	100	0.02300378	100

Valores de importancia

Mediante el análisis de los valores de importancia se determinara las especies de mayor relevancia en cuanto a su mayor frecuencia de aparición, densidad y las dominantes por su abundancia.

Y se calcula de la siguiente manera:

V.I. = Densidad Relativa + Frecuencia Relativa + Dominancia Relativa

Donde

$$\text{Densidad Relativa} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de individuos de la especie } i}{\text{total de individuos de todas las especies}} \times 100$$

$$\text{Frecuencia Relativa} = \frac{\text{Frecuencia de la especie } i}{\text{Suma de los valores de frecuencia de todas las especies}} \times 100$$

$$\text{Dominancia Relativa} = \frac{\text{Area basal de la especie } i}{\text{Area basal de todas las especies}} \times 100$$

Los valores de densidad, frecuencia y dominancia varían entre 0 y 100, de tal manera que los valores de importancia oscilan entre 0 y 300.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp

Tabla 66.- Valores de importancia para cada especie.

Nombre		Cantidad en sitios		densidad Relativa	Frecuencia relativa	Dominancia relativa	valor de importancia	lugar de importancia
		Total	Media (X)					
Científico	Común							
zacate navajita	<i>Bouteloua gracilis</i>	449	112.25	13.37	0.03	74.92	88.33	1
Pasto banderilla	<i>Bouteloua curtipendula</i>	740	185	22.04	0.03	0.98	23.05	2
Pasto pata de gallo	<i>Chloris virgata</i>	689	172.25	20.52	0.03	0.75	21.30	3
Pasto grama	<i>Aristida adscensionis</i>	301	75.25	8.96	0.03	0.38	9.38	4
Pasto Johnson	<i>Eragrostis mexicana</i>	230	57.5	6.85	0.03	1.24	8.12	5
Pasto burrero	<i>Aristida schiedeana</i>	243	60.75	7.24	0.04	0.00	7.28	6
Nopal duraznillo	<i>Opuntia leucotricha</i>	25	6.25	0.74	0.03	6.12	6.89	7
zacate buffel	<i>pennisetum ciliare</i>	149	37.25	4.44	0.03	2.20	6.67	8
Huizaches	<i>Acacia schaffneri.</i>	46	11.5	1.37	0.03	3.91	5.32	9
zacate grama	<i>Cynodon dactylon</i>	143	35.75	4.26	0.03	0.55	4.84	10
Nopal rastrero	<i>Opuntia rastrera</i>	1	0.25	0.03	0.01	3.44	3.48	11
Pasto pega ropa	<i>Setaria geniculata</i>	53	13.25	1.58	0.03	0.55	2.15	12
Pasto moradito	<i>Sporobolus trichodes</i>	32	8	0.95	0.03	0.98	1.96	13
Cardenche	<i>Opuntia imbricata.</i>	13	3.25	0.39	0.03	0.98	1.39	14
Quelite	<i>Amaranthus hybridus L</i>	43	10.75	1.28	0.03	0.06	1.38	15
Flor amarilla-negra	<i>Sanvitalia angustifolia</i>	11	2.75	0.33	0.03	0.98	1.34	16
zacate plumoso	<i>Pennisetum villosum</i>	25	6.25	0.74	0.03	0.38	1.15	17
Salvilla	<i>Sphaeralcea angustifolia</i>	28	7	0.83	0.03	0.00	0.87	18
Ceniza	<i>Buddleja scordioides Kunth</i>	22	5.5	0.66	0.03	0.14	0.82	19
girasol silvestre	<i>helianthus petiolaris</i>	15	3.75	0.45	0.03	0.24	0.73	20
Trompillo	<i>Solanum elaeagnifolium</i>	10	2.5	0.30	0.03	0.14	0.47	21
Daleas	<i>Dalea bicolor Humb</i>	14	3.5	0.42	0.03	0.02	0.47	22
Flor amarilla	<i>Tagetes lunulata</i>	14	3.5	0.42	0.03	0.02	0.47	23
Planta del cuerno	<i>Ibicella lutea</i>	2	0.5	0.06	0.02	0.38	0.46	24
Mala mujer	<i>Argemone mexicana L</i>	6	1.5	0.18	0.03	0.14	0.34	25
Flor amarilla	<i>Dyssodia papposa</i>	10	2.5	0.30	0.03	0.00	0.34	26
verdolaga	<i>portulaca oleracea L</i>	5	1.25	0.15	0.03	0.14	0.31	27
oreja de raton	<i>brickellia veronicifolia</i>	5	1.25	0.15	0.02	0.14	0.30	28
Margarita	<i>Erigeron delphinifolius</i>	8	2	0.24	0.03	0.00	0.27	29
Epazote de Zorrillo	<i>Chenopodium graveolens</i>	7	1.75	0.21	0.02	0.03	0.26	30
Cadillos	<i>Xanthium strumarium</i>	6	1.5	0.18	0.03	0.02	0.23	31
Lentejillas	<i>Lepidium virginicum L.</i>	5	1.25	0.15	0.03	0.02	0.19	32



**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp**

Rodadora	<i>Salsola iberica</i>	1	0.25	0.03	0.01	0.14	0.18	33
Flor azul	<i>Machaeranthera gymnocephala</i>	4	1	0.12	0.03	0.00	0.15	34
Amole serrano	<i>manfreda virginica</i>	3	0.75	0.09	0.02	0.02	0.12	35
		335						
		8	839.5	100.00	1.00	100.00	201.00	

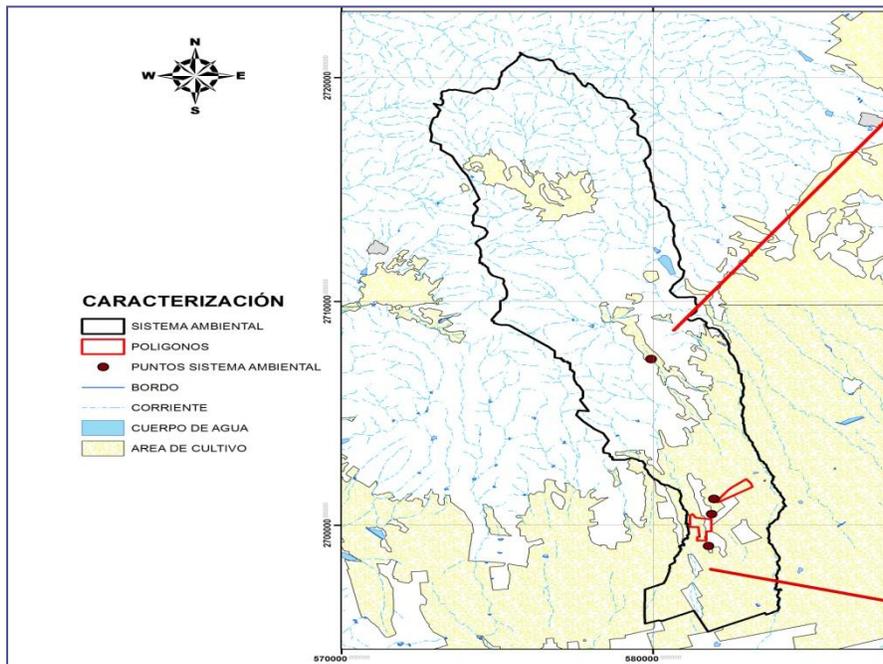
De acuerdo a lo anterior las especies con funciones ecológicas más relevante y que marcan la fisonomía se presentan en orden de importancia, constituyendo la mayor parte de la cobertura vegetal.

De las diez principales especies, la mayoría la ocupan los pastos, influyendo en la cobertura del terreno y las otras corresponden en su mayoría a especies que típicamente se encuentran en áreas perturbadas por lo regular.

Distribución de superficies dentro del área de influencia del proyecto.

Para el área del sistema ambiental Las áreas dedicadas a la Agricultura de temporal representan un 29% con una superficie de 3,575.41 ha, también se encontró el matorral crasicaule con una superficie de 5,395 ha que representa un 43 %, en cuanto a la vegetación de tipo chaparral tenemos un total de 882.4 ha, es decir un 7 % del total del sistema ambiental y solo queda el 21% correspondiente a pastizal natural. (Ilustración 71).

Ilustración 71. Sitios de muestreo dentro del sistema ambiental



b) Fauna

La fauna es típica de las regiones semidesérticas de la sierra de Gamon comprende principalmente reptiles y mamíferos como venado (*Odocoileus virginianus*), Jabalí (*Pecarí tayacu*), liebre (*Lepus sp.*), conejo (*Silvilagus sp.*), ardilla (*Sciurus*), zorra (*Urosyon cinereoregenteus*), zorrillo (*Mephitis macroura*), gato montés (*Felis sp.*), puma (*Felis concolor*), lobo (*Canis lupus*), coyote (*Canis latrans*).

IV.2.3 Paisaje

El municipio de Guadalupe Victoria se puede considerar como un valle rodeado por un grupo de cerros que unen la sierra de Gamón, que se encuentra al norte del municipio, con la sierra de la India que se encuentra al oriente y que sirve de límite con el municipio de Cuencamé, hacia el sudoeste se encuentra la parte montañosa que se conoce con el nombre de la Breña y el Malpaís; también al norte tenemos el cerro de Las Minas, con una superficie de 72,258 hectáreas, en cerro.

La vegetación activa ha sido transformada y altamente perturbada, el suelo se ha utilizado para realizar obras de vías comunicación y transporte, se puede encontrar un gran porcentaje de terrenos destinados a cultivos de temporal y actividades ganaderas. La mancha urbana de la ciudad de Guadalupe victoria se ha incrementado en los últimos años por lo que se considera que el sistema ambiental se encuentra altamente perturbado por la acción del hombre.

IV.2.4 Medio socioeconómico

Las características del medio donde se pretende emplazar el proyecto corresponden a un tipo rural, donde la ciudad de Guadalupe victoria se encuentra a 4 kilómetros de distancia y las actividades de producción son en su mayoría agrícolas de temporal y tecnificadas, donde las actividades económicas del área urbana afectan en muy poco nivel a las primeras.

a) Demografía

La población dentro del sistema ambiental se distribuye en una superficie de 12,415.27 Has, los municipios que la integran son: panuco de coronado con una superficie de 279.565 ha, peñón blanco con 8,550.791 y Guadalupe victoria con 3,584.920 ha.

A nivel Municipio la población dentro del sistema para Guadalupe Victoria es de 32,011 personas, para Panuco de Coronado es de 12,853 habitantes y para peñón blanco un total de 10,400. Los municipios dentro del sistema ambiental que tienen la mayor concentración de personas son Guadalupe Victoria y Panuco de coronado.

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp**

Tabla 67. Población total dentro del sistema ambiental

<i>Localidad</i>	<i>Municipio</i>	<i>Población total 2005</i>	<i>Población total 2010</i>
<i>José Librado Rivera</i>	<i>Panuco de Coronado</i>	291	314
<i>La Alianza Vieja</i>	<i>Panuco de Coronado</i>	2	*
<i>El Garañón</i>	<i>Panuco de Coronado</i>	1	*
<i>El Durazno</i>	<i>Guadalupe victoria</i>	*	*
<i>Loma Linda (La Loma)</i>	<i>Guadalupe victoria</i>	*	*
<i>Rancho la Biznaga (Rancho Tinoco)</i>	<i>Guadalupe victoria</i>	1	*
<i>Rancho Gándara</i>	<i>Guadalupe victoria</i>	*	*
<i>Rancho Kiko (Los Pirules)</i>	<i>Guadalupe victoria</i>	*	*

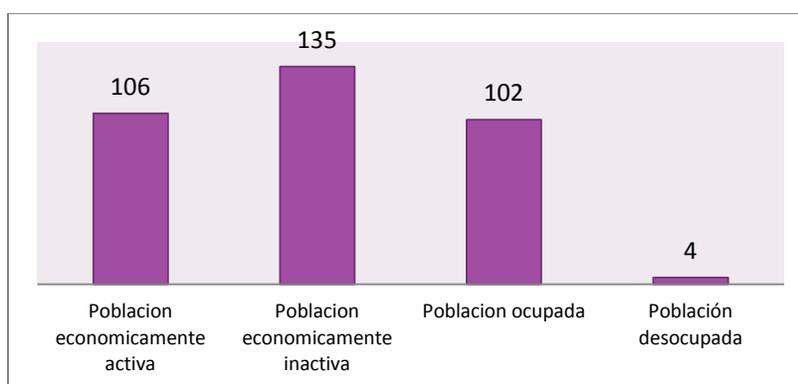
* Sin registros de población

Población económicamente activa

Tabla 68. Población activa de la localidad José Librado Rivera

<i>Población económicamente activa</i>	<i>Población económicamente inactiva</i>	<i>Población ocupada</i>	<i>Población desocupada</i>
106	135	102	4

Grafica 1. Población económicamente activa en el sistema ambiental



<i>Localidad</i>	<i>Municipio</i>	<i>Viviendas particulares habitadas en 2005</i>	<i>Viviendas particulares habitadas en 2010</i>
<i>José Librado Rivera</i>	<i>Panuco de coronado</i>	66	75

El porcentaje de analfabetismo entre los adultos es del 3.78% (3.97% en los hombres y 3.57% en las mujeres) y el grado de escolaridad es de 5.59 (5.12 en hombres y 6.09 en mujeres).

Nivel de Marginación

Tabla 69. Grado de Marginación en los municipios de la UGA

Localidad	Municipio	Grado de marginación 2010
José Librado Rivera	panuco de coronado	alto

Fuente: Inegi 2010

b) Factores socioculturales

Desde el punto de vista histórico-cultural algunos de los atractivos turísticos del municipio de Pánuco de Coronado son Los cascós de las antiguas haciendas de San Gabriel, La Noria, La Providencia y Corralejo. La Iglesia de San José de Avino que cuenta con un altar bañado en oro.

Fiestas Populares

La de San Fermín, el 7 de julio, con danza de matachines, el 20 de noviembre se conmemora la fundación de la cabecera municipal, con feria y desfile.

MÚSICA

No cuenta con patrimonio musical que lo caracterice.

ARTESANÍAS

El municipio no registra actividad artesanal.

Caracterización del área de influencia del proyecto

En la delimitación del área de influencia del proyecto se considero tomar como referencia dos escurrimientos que colindan con los predios y como límites se tomaron en cuenta la carretera y un vía de tren que pasan por la parte sur del área del proyecto, la decisión que se tomo fue en base a las condiciones que presentan los predios, donde predomina las actividades agrícolas y ganaderas, mismas que han afectado el afluente de los escurrimientos de aguas abajo de la microcuenca, los agricultores han contribuido al cambio de la dirección de estos escurrimientos, lo que se pretende con este proyecto es realizar obras de suelo en las cercanías de uno de los predios ya que colinda a escasos 25 mts con uno de los escurrimientos.

IV.2.1 Aspectos abióticos

a) Clima

El clima según la clasificación de Köppen, modificada por García (1988), es BS1kw denominado como semiárido templado que cubre la mayor parte de la área de influencia representada por un 100 %

La temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C, temperatura del mes más caliente menor de 22°C.

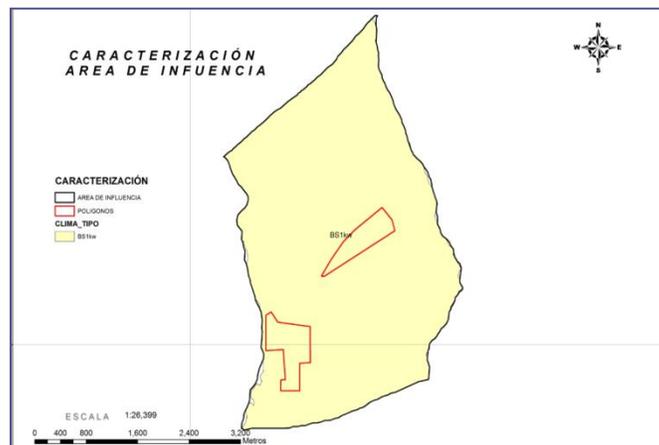
Tabla 70. Principales tipos de clima y su superficie en la UGA

Clasificación	Tipo	Superficie Ha
BS1kw	Semiárido templado	1,405.08
Total		1,405.08

Tabla 71. Niveles de temperatura en Guadalupe victoria

Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
10.9	12.5	14.7	17.6	20.5	21.5	20.0	19.7	18.7	16.8	13.8	11.4

Ilustración 72. Tipo de clima UGA.



Fenómenos climatológicos (nortes, tormentas tropicales y huracanes, entre otros eventos extremos).

No se presentan tormentas tropicales y huracanes según lo reporta SEMARNAT en su siguiente página: <http://www.semarnat.gob.mx/informacionambiental>.

Precipitación promedio mensual, anual y extrema (mm).

La precipitación dentro del área de influencia del proyecto es una región semiárida con precipitaciones de 500 mm anuales de lluvia.

En cuanto al régimen de precipitación, teniendo un régimen errático con lluvias de verano (PI entre 5.0 y 10.2%).

Tabla 72. Precipitación mensual dentro de Guadalupe victoria.

Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
24	5.0	4.0	6.8	16.1	72.2	124.5	128.2	74.9	38.5	17.4	15.0

Evapotranspiración

La evapotranspiración real media anual según el método de Turc con los datos de 543 estaciones en un período de 25 años (1945 - 1980); este método se basa en la precipitación y la temperatura media anual.

El rango de evapotranspiración dentro del área de influencia es de 300 mm, por ser una región donde las temperaturas son altas se incrementa la evapotranspiración.

Ilustración 73. Precipitación y temperatura media UGA



Vientos dominantes (dirección y velocidad) mensual y anual.

El régimen de lluvias comprende los meses de julio a septiembre, con heladas en invierno. La región y el municipio se ven afectados por fuertes vientos del sudoeste, durante los meses de febrero y marzo, con velocidad entre 25 y 40 k/h en raras ocasiones se han registrado vientos de más de 65 k/h.

b) Geología y geomorfología

La topografía de la Sierra de Gamon es abrupta y consiste en mesetas sobre las cuales se desarrollan lomeríos de media altura.

Esta sierra está formada por rocas volcánicas de composición riolítica, que comprenden derrames cineríticos y toba los cuales afloran en la porción noroccidental y suroccidental.

En las partes altas de la Sierra de Gamon existen derrames de riolita rojiza, de estructura domica, intercalados con ignimbritas con vesículas alargadas, donde es notable la presencia de opalo y vetillas de magnetita y casiterilla, en los arroyos que cortan a estas rocas se han encontrado yacimientos de estaño, los cuales fueron aprovechados por los habitantes del rancho las minitas.

Al oriente de la sierra, esta unidad cubre discordantemente a unidades más antiguas, ya sea las calizas del cretácico a la formación ahuchila, la formación gamón está cubierta discordantemente por la formación los llanos en las mesetas altas y en la meseta los ojitos.

La formación de Gamon consiste en una ignimbrita cristalina de textura cutaxítica y con fenocristales de cuarzo y sanidino y fragmentos líticos angulares escasos. Los afloramientos de esta formación corresponden a bloques fallados, por lo cual el espesor total no está presente en su totalidad, no obstante, aquí se reporta el espesor total medido por Roldan – Quintana (op. cit) que es de 500 m aprox.

Características litológicas

La formación de la estructura litológica en el área de influencia es únicamente de origen Cenozoico que corresponde al 100% de la superficie, Las rocas de origen Cenozoico son las rocas ígnea extrusiva y conglomerado, formadas durante el Neogeno.

Tabla 73. Principales tipos de roca y su superficie en la UGA

Tipo de roca	Superficie Ha
Ignea extrusiva acida	9.092
Conglomerado	1,381.9
Total	1,391.02

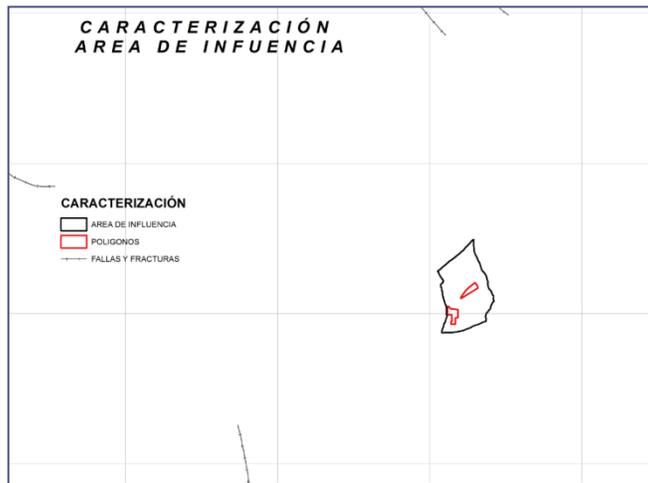
Ilustración 74. Material geológico del Área de Influencia



Presencia de fallas y fracturamientos

Dentro del sistema ambiental no se encontró ninguna falla o fractura

Ilustración 75. Principales fallas y fracturas fuera de la superficie del Sistema Ambiental



Susceptibilidad de la zona a sismicidad deslizamientos derrumbes.

De acuerdo a la regionalización sísmica del área de influencia se encuentra en la categoría A, que significa susceptibilidad muy baja.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp

Ilustración 76. Regionalización sísmica del área de influencia

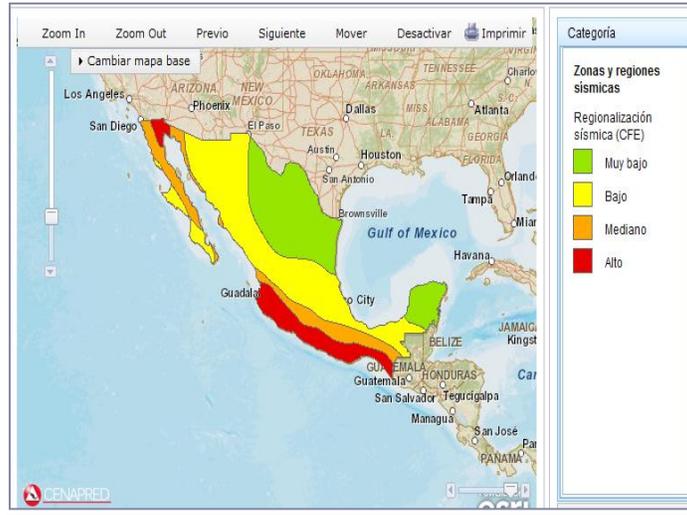


Ilustración 77. Imagen de acercamiento sobre la regionalización sísmica al área del proyecto

Fuente: http://www.atlasmnacionalderiesgos.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=48&Itemid=170

Inundaciones.

De acuerdo a la información del mapa de índice de inundación municipal para la micro-cuenca, es considerado alto, ya que podría ser afectada por la excesiva acumulación de agua al igual que los municipios de panuco de Coronado y Durango por el desbordamiento del Río Nazas.

Ilustración 78. Índice de inundación municipal en el estado de Durango.



Fuente:

http://www.atlasmnacionalderiesgos.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=78&Itemid=190

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp

Posible actividad volcánica.

La imagen de ubicación de volcanes en el país nos demuestra que dentro del área de influencia se presenta nula actividad por este fenómeno natural.

Ilustración 79. Presencia de actividad volcánica de la UGA



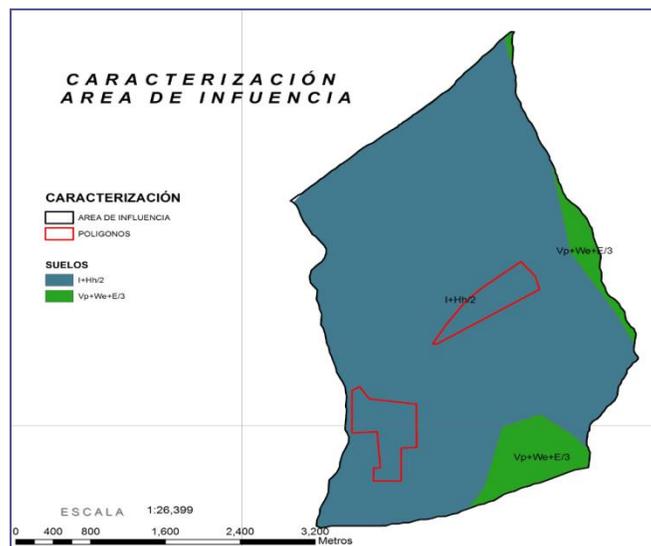
Fuente:

http://www.atlasnacionalderiesgos.qob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=46&Itemid=169

c) Suelos

Dentro del área del sistema ambiental se localizaron gran variedad de asociaciones de suelos, los cuales tienen diferentes características dependiendo de su origen litológico.

Ilustración 80. Asociaciones de suelo presentes dentro del área de influencia.



**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp**

Tabla 74. Principales asociaciones de suelos y su superficie en el Área de Influencia del proyecto

<i>CLAVE</i>	<i>Suelo</i>	<i>Principal</i>	<i>Suelo</i>	<i>Secundario</i>	<i>Suelo</i>	<i>Superficie Has</i>
<i>I+Hh/2</i>	<i>Litosol</i>		<i>Feozem</i>	<i>haplico</i>		1,298.35
<i>Vp+We+E/3</i>	<i>Vertisol</i>	<i>Pelico</i>	<i>Planosol</i>	<i>eutrico</i>	<i>Rendzina</i>	106.73
Total						1,405.088

Los principales tipos de suelos distribuidos dentro del sistema ambiental, lo representa la mayor parte corresponde a litosol con el 92% y el resto lo representa el Vertisol pelico.

Tabla 75. Tipo de suelo principal y su superficie en el Área de Influencia

<i>Tipo de suelo</i>	<i>Superficie Ha</i>	<i>Porcentaje</i>
<i>litosol</i>	1,298.35	92
<i>Vertisol Pelico</i>	106.73	8
Total	1,405.088	100

Ilustración 81. Material edafológico del Área de influencia

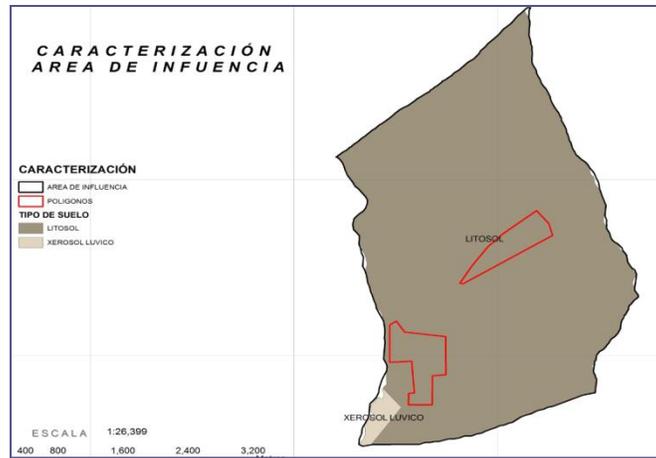


Tabla 76. Tipo de erosión y causas de origen dentro del área de influencia

<i>Tipo</i>	<i>Grado</i>	<i>Causa</i>	<i>Superficie (ha)</i>
<i>Erosión eólica con pérdida del suelo superficial por acción del viento</i>	<i>Ligero</i>	<i>Sobre pastoreo / Actividades agrícolas</i>	107.035
<i>Degradación química por declinación de la fertilidad y reducción del contenido de materia orgánica</i>	<i>Ligero</i>	<i>Actividades agrícolas / Sobrepastoreo</i>	1133.158

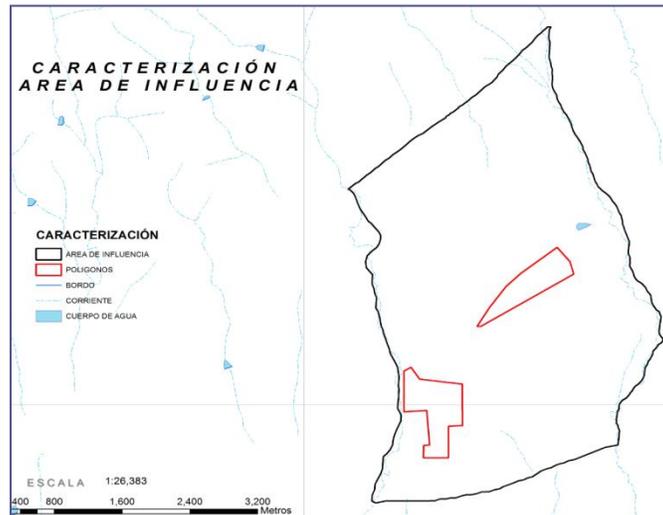
**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp**

<i>Degradación química por declinación de la fertilidad y reducción del contenido de materia orgánica</i>	<i>Ligero</i>	<i>Actividades agrícolas / Sobrepastoreo</i>	<i>164.895</i>
Total			1,405.00

d) Hidrología superficial y subterránea

El área de influencia para este proyecto se encuentra en la Región Hidrológica Presidio- San Pedro (RH-11) a la cuenca del Río San Pedro y a la subcuenca Medio Mezquital.

Ilustración 82. Corrientes de la hidrología superficial del área de influencia



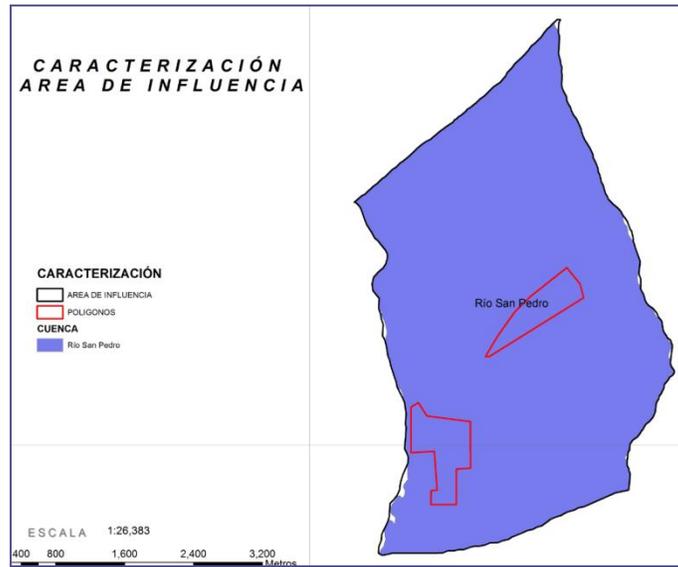
El área de influencia se encuentra dentro de la cuenca Río San Pedro.

Tabla 77. Cuenca hidrológica y su superficie en el área de influencia

Cuenca	Superficie Has
<i>Río San Pedro</i>	<i>1405.088 ha</i>
Total	1405.088 ha

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp**

Ilustración 83. Cuenca hidrológica comprendida en el área de influencia

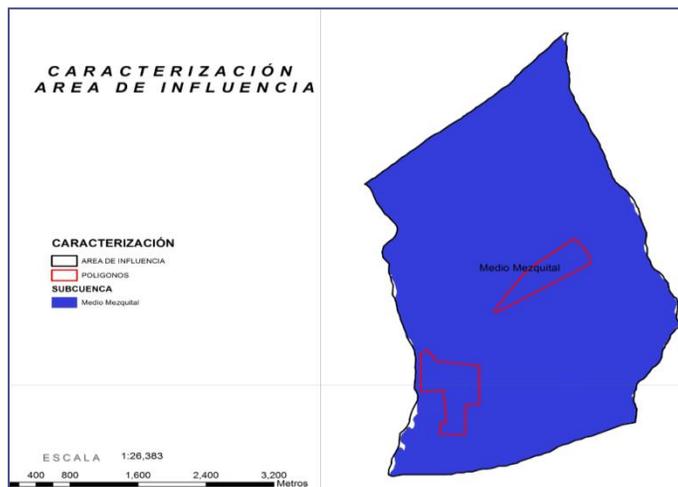


El área de influencia se encuentra dentro de la subcuenca denominada Medio mezquital la cual comprende el 100% de su superficie.

Tabla 78. Subcuencas hidrológicas y su superficie en la UGA

<i>Subcuenca</i>	<i>Superficie Has</i>
<i>Medio Mezquital</i>	<i>1405.088 ha</i>
Total	1405.088 ha

Ilustración 84. Subcuencas hidrologicas del Sistema Ambiental



Hidrología subterránea

El uso principal del agua subterránea dentro del área de influencia es en la agricultura, ganadería, industria, y para el consumo humano.

Tabla 79. Unidades hidrogeológicas y su superficie dentro del área de influencia.

<i>Unidad hidrogeológica</i>	<i>Material</i>	<i>Permeabilidad</i>	<i>Superficie Has</i>
<i>Pleistoceno y reciente.</i>	<i>Terrazas marinas, gravas, arenas y limos. depósitos aluviales y lacustres.</i>	<i>Media a alta (generalizada)</i>	<i>1029.912</i>
<i>Cenozoico medio volcánico</i>	<i>rocas volcánicas (lavas, brechas y tobas) predominantemente riolitas</i>	<i>Baja a media (localizada).</i>	<i>375.177</i>
Total			1,405.00

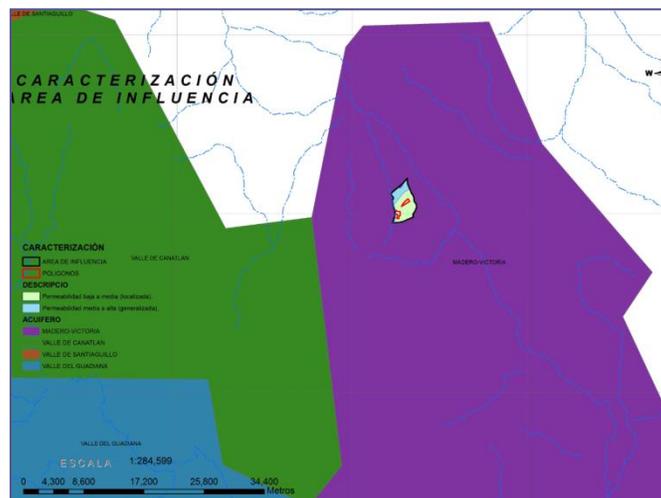
El acuífero en el que se encuentra el área del proyecto es Madero- Victoria y actualmente se encuentra en estado de sobreexplotación.

Tabla 80. Acuíferos dentro del área de influencia

REGIÓN HIDROLÓGICOADMINISTRATIVA	CLAVE DEL ACUIFERO	ACUÍFERO
<i>III</i>	<i>1005</i>	<i>Madero-Victoria</i>

La sobreexplotación ha creado un descenso continuo del nivel de bombeo y por consecuencia el incremento de los costos de explotación al grado de que numerosos agricultores abandonan las tierras.

Ilustración 85. Acuíferos la hidrológica del área de influencia del proyecto



IV.2.2 Aspectos bióticos

a) Vegetación terrestre

La vegetación en el predio del proyecto según lo que resulta del análisis del Ordenamiento Territorial de Estado de Durango y como lo muestra la imagen siguiente nos muestra que únicamente se encuentran áreas de cultivo, mas sin embargo los resultados de la visitas de campo y el levantamiento de información nos demuestran que esta también existe presencia de matorral espinoso, pastos y herbáceas anuales conocidas como malezas.

Ilustración 86. Uso de suelo y vegetación existente dentro del área de influencia.



Estimación de densidades de especies de flora en el área propuesta

Metodología:

Para la estimación de las existencias de las poblaciones de las especies, se utilizó el tipo de muestreo al azar el cual nos permite la toma de datos en diferentes condiciones.

Para lograr lo anterior se llevó a cabo un recorrido por el total del área forestal comprendida dentro dos predios que forman la superficie del proyecto, cabe mencionar que los datos analizados a continuación son referentes a la superficie únicamente forestal de los dos predios, restando la superficie agrícola, ya que esta no es sujeta a cambio de uso de suelo. Este análisis se realizó con

el fin de evaluar las diferentes asociaciones vegetales que componen la riqueza florística. Se utilizaron sitios circulares de dimensiones fijas, de 500 m² (radio de 12.60 m), las parcelas o sitios circulares tiene una relación perímetro: área menor, lo cual hace que disminuya el error de muestreo (Chambers y Brown, 1983). En cada sitio se levantó la información ecológica para la caracterización del área de estudio.

Comunidades vegetales en el área que será impactada por la implementación del proyecto minero.

La consulta de distintos estudios de vegetación correspondiente al del Municipio de Guadalupe Victoria nos indica que se puede considerar como un valle rodeado por un grupo de cerros que unen la sierra de Gamón, que se encuentra al norte del municipio, con la sierra de la India que se encuentra al oriente y que sirve de límite con el municipio de Cuencamé, hacia el sudoeste se encuentra la parte montañosa que se conoce con el nombre de la Breña y el Malpaís; también al norte tenemos el cerro de Las Minas, con una superficie de 72,258 hectáreas, en cerro.

En las partes montañosas podemos encontrar pino, ocote, encino en pequeña cantidad, mezquite, huisache y nopal. En la parte baja se encuentran gordolobo, epazote de zorrillo, aceitilla, calabacilla, así como otras variedades de plantas y diversos pastos.

Las partes altas de la sierra de Gamón están pobladas por (*Pinus sp.*) y encinos (*Quercus gamelii*); en las partes más bajas la vegetación predominante es de tipo pastizal y zacate; el mezquite (*Prosopis sp.*), huizache (*Pithecolobium albicans*), ocotillo (*Fouquieria splendens*), maguey (*Agave sp.*), Sotol (*Dasyliion spp.*), y arbustos bajos comunes en toda el área, en los márgenes de los ríos, así como los manantiales, es común encontrar buenos ejemplares de álamo (*Populus tremuloides*) y fresno (*Fraxinus sp.*). (Roldan 1968).

De acuerdo a Rzedowski (1978) las comunidades vegetales mencionadas son parte del Reino fitogeográfico neotropical.

En la sierra de Gamón, existe un gradiente latitudinal y climático que permite, observar algunas de las siguientes comunidades vegetales (INEGI, 1997; González Elizondo et al., 1993 y Enríquez et al., 2003):

- **El matorral xerófilo crasicale (y nopaleras secundarias).** Se localizan en el área baja de la sierra de Fresnillo con clara influencia de la región del Altiplano Mexicano (zona semiárida de Zacatecas y S. L. Potosí, Rzedowski (1957)). El matorral crasicale es característico de sitios con orografía irregular en alturas que oscilan en los 2,300 m s.n.m. cuyo sustrato sea lítico o muy pedregoso. En general, se trata de una asociación

caracterizada físicamente por la presencia de cactáceas del género *Opuntia* (*Platyopuntia*), los cuales presentan una tolerancia amplia a las condiciones climáticas y de altura (2,000 a 2,500 m s.n.m.) pero que requiere suelos someros cuya roca madre sea ígnea andesita o riolita. Puede invadir suelos profundos rojizos, arenosos y hasta algo arcillosos; en estos últimos casos puede entonces predominar *Yucca decipiens* o bien, convivir con pastizales y huizachales de *Acacia* y *Prosopis*.

- **El pastizal.** Esta comunidad, de acuerdo al mapa de la vegetación de las zonas áridas del centro y noreste de México (Beltrán, 1964) es el predominante climático en el área de Zacatecas incluida en el Altiplano. Se encuentra en alturas de 2,400 m s.n.m. y es una comunidad muy cercana a la agricultura de temporal. Ocupa una franja amplia en las llanuras centrales de Zacatecas, donde los suelos son profundos y de naturaleza arcillosa y el clima es seco, con precipitación entre 350 y 700 mm promedio de agua anual. Los pastizales destacan por su importancia pecuaria, sin embargo en el área de referencia se usan los suelos con fines agrícolas auspiciando cultivos temporales de maíz y frijol, por lo que en la actualidad el paisaje en esta comunidad está seriamente transformado.

De acuerdo con INEGI, de las anteriores asociaciones vegetales dentro del área de afectación por el proyecto de exploración minera, presenta exclusivamente una composición de las dos últimas comunidades mencionadas, asociándose de la manera siguiente:

- **Pastizal natural-matorral espinoso-nopalera**

Las comunidades vegetales presentes en el área del proyecto, están dominadas por arbustos de altura inferior a 4 mts, nopaleras, gran variedad de pastos y plantas anuales.

Durante los recorridos de campo se llevaron a cabo colectas de las plantas existentes. Las plantas fueron prensadas. En gabinete, las muestras se determinaron mediante la utilización de literatura especializada e imágenes. Con la información de campo recopilada para cada ejemplar y la obtenida en la literatura para cada especie, se formó una tabla (matriz) básica de datos que permite obtener como resultados:

- *Listado básico preliminar de la flora del sitio.* Esta lista es la referencia básica con la cual se pueda comparar contra la lista de especies publicada en la NOM-059-SERMANAT-2010 y la lista roja de la IUCN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y Recursos Naturales, 2009), con el propósito de manifestar la presencia de especies protegidas por las leyes.
- *Generar indicadores que permitan llevar a cabo un análisis de las condiciones ambientales y la relevancia biológica de la localidad.*

Metodología

Durante los recorridos realizados para la realización de los muestreos de vegetación, se observó la dominancia que existe de la especie de nopal sobre otro tipo de vegetación, la superficie se encuentra cubierta por la asociación de diversos pastos.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp

Para el conocimiento de la composición de especies florísticas, se realizó un conteo directo (Inventario), en los polígonos de afectación tomando estos como sitios de muestreo, para estimar algunos parámetros estadísticos.

Análisis de la comunidad

Distribución espacial por especie

Las especies tienden a tener un cierto arreglo espacial en el terreno, algunas se encuentran en un tipo de arreglo geométrico o uniforme, otras dispersas aleatoriamente o al azar y otras muy cercanas entre sí formando manchones con una distribución amontonadas.

La distribución espacial de las especies, se determina en base a los criterios siguientes (Vázquez Torre, 1993).

- **Si $S^2 / X > 1$ la distribución es amontonada**
- **Si $S^2 / X = 1$ la distribución es al azar**
- **Si $S^2 / X < 1$ la distribución es uniforme**

Donde X: es la media aritmética del número de individuos de cada uno de las especies en los sitios de muestreo y S^2 es la varianza.

Para la realización del análisis se utilizaron datos que se obtuvieron en campo como número de individuos por polígono, total de individuos por especie, total de individuos de todas las especies, calculándose con ello la media aritmética (X) y la desviación estándar (S), para después calcular la desviación estándar (S^2).

El tipo de distribución se presenta a continuación.

Tabla 81. Tabla de distribución de flora en área No 1

	Nombre		Cantidad en sitios		Varianza	Desviación S	S^2/X	Distribución	Cantidad por 500 M ²
	Científico	Común	Total	Media (X)					
1	Nopal duraznillo	Opuntia leucotricha	49	9.8	62.7	7.9183	6.398	Amontonada	196
2	Nopal rastrero	Opuntia rastrera	1	0.2	0.2	0.4472	1.000	Azar	4
3	Cadillos	Xanthium strumarium	13	2.6	3.3	1.8166	1.269	Amontonada	52
4	Epazote de Zorrillo	Chenopodium graveolens	36	7.2	26.7	5.1672	3.708	Amontonada	144
5	Margarita	Erigeron delphinifolius	14	2.8	3.7	1.9235	1.321	Amontonada	56
6	Daleas	Dalea bicolor Humb	12	2.4	11.3	3.3615	4.708	Amontonada	48
7	Huizaches	Acacia schaffneri.	60	12	19.5	4.4159	1.625	Amontonada	240
8	Pasto banderilla	Bouteloua	1642	328.4	14962.8	122.3225	45.563	Amontonada	6568

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp

		<i>curtipendula</i>							
9	Pasto Johnson	<i>Eragrostis mexicana</i>	258	51.6	677.3	26.0250	13.126	Amontonada	1032
10	zacate buffel	<i>pennisetum ciliare</i>	177	35.4	137.3	11.7175	3.879	Amontonada	708
11	zacate navajita	<i>Bouteloua gracilis</i>	221	44.2	86.2	9.2844	1.950	Amontonada	884
12	Pasto grama	<i>Aristida adscensionis</i>	213	42.6	178.3	13.3529	4.185	Amontonada	852
13	Trompillo	<i>Solanum elaeagnifolium</i>	10	2	3.5	1.8708	1.750	Amontonada	40
14	Pasto pata de gallo	<i>Chloris virgata</i>	1210	242	3680.5	60.6671	15.209	Amontonada	4840
15	Flor amarilla	<i>Dyssodia papposa</i>	15	3	0.5	0.7071	0.167	Uniforme	60
16	Salvilla	<i>Sphaeralcea angustifolia</i>	6	1.2	1.7	1.3038	1.417	Amontonada	24
17	Pasto moradito	<i>Sporobolus trichodes</i>	34	6.8	9.2	3.0332	1.353	Amontonada	136
18	Flor amarilla-negra	<i>Sanvitalia angustifolia</i>	22	4.4	5.8	2.4083	1.318	Amontonada	88
19	Cardenche	<i>Opuntia imbricata.</i>	5	1	1	1.0000	1.000	Azar	20
20	Pasto burrero	<i>Aristida schiedeana</i>	185	37	638.5	25.2686	17.257	Amontonada	740
21	Planta del cuerno	<i>Ibicella lutea</i>	4	0.8	0.7	0.8367	0.875	Uniforme	16
22	Lentejillas	<i>Lepidium virginicum L.</i>	3	0.6	0.8	0.8944	1.333	Amontonada	12
23	Mala mujer	<i>Argemone mexicana L</i>	3	0.6	0.8	0.8944	1.333	Amontonada	12
24	Flor azul	<i>Machaeranthera gymnocephala</i>	5	1	0.5	0.7071	0.500	Uniforme	20
25	Pasto pega ropa	<i>Setaria geniculata</i>	84	16.8	381.2	19.5243	22.690	Amontonada	336
26	Ceniza	<i>Buddleja scordioides Kunth</i>	23	4.6	37.3	6.1074	8.109	Amontonada	92
27	Flor amarilla	<i>Tagetes lunulata</i>	14	2.8	6.7	2.5884	2.393	Amontonada	56
28	Quelite	<i>Amaranthus hybridus L</i>	7	1.4	1.3	1.1402	0.929	Uniforme	28
29	verdolaga	<i>portulaca oleracea L</i>	10	2	2.5	1.5811	1.250	Amontonada	40
	Totales		4,336	867.2	20,941.8	338.2856	167.61		17,344

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp

Tabla 82. Tabla de distribución de flora en área No 2.

	Nombre		Cantidad en sitios		Varianza	Desviación	S2/X	Distribución	Cantidad por 500 m
	Científico	Común	Total	Media (X)	S2	S			
1	<i>Nopal duraznillo</i>	<i>Opuntia leucotricha</i>	11	2.2	1.7	1.304	0.77	Uniforme	44
2	<i>Nopal rastrero</i>	<i>Opuntia rastrera</i>	1	0.2	0.2	0.447	1.00	Azar	4
3	<i>Epazote de Zorrillo</i>	<i>Chenopodium graveolens</i>	8	1.6	1.3	1.140	0.81	Uniforme	32
4	<i>Margarita</i>	<i>Erigeron delphinifolius</i>	18	3.6	4.3	2.074	1.19	Amontonada	72
5	<i>Daleas</i>	<i>Dalea bicolor Humb</i>	8	1.6	2.3	1.517	1.44	Amontonada	32
6	<i>Huizaches</i>	<i>Acacia schaffneri.</i>	53	10.6	22.8	4.775	2.15	Amontonada	212
7	<i>Pasto banderilla</i>	<i>Bouteloua curtipendula</i>	576	115.2	606.2	24.621	5.26	Amontonada	2304
8	<i>Pasto Johnson</i>	<i>Eragrostis mexicana</i>	280	56	777.5	27.884	13.88	Amontonada	1120
9	<i>zacate buffel</i>	<i>pennisetum ciliare</i>	148	29.6	343.3	18.528	11.60	Amontonada	592
10	<i>zacate navajita</i>	<i>Bouteloua gracilis</i>	221	44.2	86.2	9.284	1.95	Amontonada	884
11	<i>Pasto grama</i>	<i>Aristida adscensionis</i>	213	42.6	178.3	13.353	4.19	Amontonada	852
12	<i>Trompillo</i>	<i>Solanum elaeagnifolium</i>	10	2	3.5	1.871	1.75	Amontonada	40
13	<i>Pasto pata de gallo</i>	<i>Chloris virgata</i>	1477	295.4	1817.8	42.636	6.15	Amontonada	5908
14	<i>Salvilla</i>	<i>Sphaeralcea angustifolia</i>	15	3	3.5	1.871	1.17	Amontonada	60
15	<i>Pasto moradito</i>	<i>Sporobolus trichodes</i>	23	4.6	11.3	3.362	2.46	Amontonada	92
16	<i>Flor amarilla-negra</i>	<i>Sanvitalia angustifolia</i>	12	2.4	5.3	2.302	2.21	Amontonada	48
17	<i>Cardenche</i>	<i>Opuntia imbricata.</i>	10	2	2.5	1.581	1.25	Amontonada	40
18	<i>Pasto burrero</i>	<i>Aristida schiedeana</i>	93	18.6	194.3	13.939	10.45	Amontonada	372
19	<i>Planta del cuerno</i>	<i>Ibicella lutea</i>	2	0.4	0.3	0.548	0.75	Uniforme	8
20	<i>Lentejillas</i>	<i>Lepidium virginicum L.</i>	2	0.4	0.3	0.548	0.75	Uniforme	8
21	<i>Mala mujer</i>	<i>Argemone mexicana L</i>	5	1	2	1.414	2.00	Amontonada	20
22	<i>Pasto pega ropa</i>	<i>Setaria geniculata</i>	84	16.8	381.2	19.524	22.69	Amontonada	336
23	<i>Ceniza</i>	<i>Buddleja scordioides Kunth</i>	23	4.6	37.3	6.107	8.11	Amontonada	92
24	<i>Flor amarilla</i>	<i>Tagetes lunulata</i>	10	2	4.5	2.121	2.25	Amontonada	40
25	<i>Raíz de serpiente (Cabezuela)</i>	<i>Ageratina scorodonioides</i>	6	1.2	1.7	1.304	1.42	Amontonada	24
26	<i>Gordolobo</i>	<i>Pseudognaphalium viscosum</i>	6	1.2	1.7	1.304	1.42	Amontonada	24
27	<i>zacate plumoso</i>	<i>Pennisetum villosum</i>	7	1.4	2.3	1.517	1.64	Amontonada	28
28	<i>Quelite</i>	<i>Amaranthus hybridus L</i>	7	1.4	0.8	0.894	0.57	Uniforme	28
29	<i>verdolaga</i>	<i>portulaca oleracea L</i>	10	2	2.5	1.581	1.25	Amontonada	40
	Totales		3339	667.8		209.351	112.53		13356

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp

De acuerdo a los resultados de los análisis anteriores el tipo de distribución dominante en el predio 1 es la amontonada donde el 79% está formando colonias indicando condiciones irregulares del terreno, las cuales requieren de condiciones ambientales específicas como la humedad, la que quizás la obtienen de la protección del estrato superior vegetal y en el predio No 2 es el 79.31%. Sin embargo encontramos en el área No. 1 que el 13% tienen una distribución uniforme y en el predio No. 2 el 17.24% que nos indican que su distribución es escasa y únicamente se encontró un 6.8 % en el predio No 1 y un 3.4% en el área No 2, está representado por vegetación que se encontró al azar esto quiere decir que su distribución es muy irregular.

Abundancia y densidad por hectárea

Nos sirve para determinar la densidad poblacional de cada especie por unidad de medida en este caso se determina por hectárea aun cuando el total de la superficie por afectar es menor, por otro lado nos ayuda a tratar de mantener una densidad proporcional de individuos en una superficie determinada en actividades de restauración como medida de mitigación a los impactos generados a la vegetación.

La densidad se calculo, dividiendo el número de individuos totales entre el área total de muestreo para ajustar a una unidad de superficie, que en este caso se tomo a la hectárea.

Tabla 83.- Densidad poblacional por m² en el área No.1

	Nombre		Cantidad por 500 m ²	Pi	Densidad relativa
	Científico	Común			
1	Nopal duraznillo	Opuntia leucotricha	196	0.011300738	1.130074
2	Nopal rastrero	Opuntia rastrera	4	0.000230627	0.023063
3	Cadillos	Xanthium strumarium	52	0.002998155	0.299815
4	Epazote de Zorrillo	Chenopodium graveolens	144	0.008302583	0.830258
5	Margarita	Erigeron delphinifolius	56	0.003228782	0.322878
6	Daleas	Dalea bicolor Humb	48	0.002767528	0.276753
7	Huizaches	Acacia schaffneri.	240	0.013837638	1.383764
8	Pasto banderilla	Bouteloua curtipendula	6568	0.378690037	37.869
9	Pasto Johnson	Eragrostis mexicana	1032	0.059501845	5.950185
10	zacate buffel	pennisetum ciliare	708	0.040821033	4.082103
11	zacate navajita	Bouteloua gracilis	884	0.050968635	5.096863
12	Pasto grama	Aristida adscensionis	852	0.049123616	4.912362
13	Trompillo	Solanum elaeagnifolium	40	0.002306273	0.230627
14	Pasto pata de gallo	Chloris virgata	4840	0.279059041	27.9059
15	Flor amarilla	Dyssodia papposa	60	0.00345941	0.345941
16	Salvilla	Sphaeralcea angustifolia	24	0.001383764	0.138376
17	Pasto moradito	Sporobolus trichodes	136	0.007841328	0.784133
18	Flor amarilla-negra	Sanvitalia angustifolia	88	0.005073801	0.50738
19	Cardenche	Opuntia imbricata.	20	0.001153137	0.115314

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp**

20	Pasto burrero	<i>Aristida schiedeana</i>	740	0.042666052	4.266605
21	Planta del cuerno	<i>Ibicella lutea</i>	16	0.000922509	0.092251
22	Lentejillas	<i>Lepidium virginicum L.</i>	12	0.000691882	0.069188
23	Mala mujer	<i>Argemone mexicana L</i>	12	0.000691882	0.069188
24	Flor azul	<i>Machaeranthera gymnocephala</i>	20	0.001153137	0.115314
25	Pasto pega ropa	<i>Setaria geniculata</i>	336	0.019372694	1.937269
26	Ceniza	<i>Buddleja scordioides Kunth</i>	92	0.005304428	0.530443
27	Flor amarilla	<i>Tagetes lunulata</i>	56	0.003228782	0.322878
28	Quelite	<i>Amaranthus hybridus L</i>	28	0.001614391	0.161439
29	verdolaga	<i>portulaca oleracea L</i>	40	0.002306273	0.230627
			17,344	1	100

Tabla 84. Densidad poblacional por m² en el área No. 2

	Nombre		Cantidad por hectárea	Pi	Densidad relativa
	Científico	Común			
1	<i>Nopal duraznillo</i>	<i>Opuntia leucotricha</i>	44	0.0032944	0.32944
2	<i>Nopal rastrero</i>	<i>Opuntia rastrera</i>	4	0.000299491	0.029949
3	<i>Epazote de Zorrillo</i>	<i>Chenopodium graveolens</i>	32	0.002395927	0.239593
4	<i>Margarita</i>	<i>Erigeron delphinifolius</i>	72	0.005390836	0.539084
5	<i>Daleas</i>	<i>Dalea bicolor Humb</i>	32	0.002395927	0.239593
6	<i>Huizaches</i>	<i>Acacia schaffneri.</i>	212	0.015873016	1.587302
7	<i>Pasto banderilla</i>	<i>Bouteloua curtipendula</i>	2304	0.172506739	17.25067
8	<i>Pasto Johnson</i>	<i>Eragrostis mexicana</i>	1120	0.083857442	8.385744
9	<i>zacate buffel</i>	<i>pennisetum ciliare</i>	592	0.044324648	4.432465
10	<i>zacate navajita</i>	<i>Bouteloua gracilis</i>	884	0.066187481	6.618748
11	<i>Pasto grama</i>	<i>Aristida adscensionis</i>	852	0.063791554	6.379155
12	<i>Trompillo</i>	<i>Solanum elaeagnifolium</i>	40	0.002994909	0.299491
13	<i>Pasto pata de gallo</i>	<i>Chloris virgata</i>	5908	0.442348008	44.2348
14	<i>Salvilla</i>	<i>Sphaeralcea angustifolia</i>	60	0.004492363	0.449236
15	<i>Pasto moradito</i>	<i>Sporobolus trichodes</i>	92	0.00688829	0.688829
16	<i>Flor amarilla-negra</i>	<i>Sanvitalia angustifolia</i>	48	0.00359389	0.359389
17	<i>Cardenche</i>	<i>Opuntia imbricata.</i>	40	0.002994909	0.299491
18	<i>Pasto burrero</i>	<i>Aristida schiedeana</i>	372	0.02785265	2.785265
19	<i>Planta del cuerno</i>	<i>Ibicella lutea</i>	8	0.000598982	0.059898
20	<i>Lentejillas</i>	<i>Lepidium virginicum L.</i>	8	0.000598982	0.059898
21	<i>Mala mujer</i>	<i>Argemone mexicana L</i>	20	0.001497454	0.149745

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp

22	Pasto pega ropa	Setaria geniculata	336	0.025157233	2.515723
23	Ceniza	Buddleja scordioides Kunth	92	0.00688829	0.688829
24	Flor amarilla	Tagetes lunulata	40	0.002994909	0.299491
25	Raíz de serpiente (Cabezuela)	Ageratina scorodonioides	24	0.001796945	0.179695
26	Gordolobo	Pseudognaphalium viscosum	24	0.001796945	0.179695
27	zacate plumoso	Pennisetum villosum	28	0.002096436	0.209644
28	Quelite	Amaranthus hybridus L	28	0.002096436	0.209644
29	verdolaga	portulaca oleracea L	40	0.002994909	0.299491
	Totales		13,356	1	100

De lo anterior se observa que el de mayor presencia o densidad en la superficie es la especie de pasto: Johnson en el área No.1 y en el No. 2 es el Chloris virgata.

Frecuencia y frecuencia relativa

El análisis de estos dos parámetros nos indica el número de veces que se registra una especie en cada sitio (Planilla) de muestreo, esto nos indicara si alguna especie requiere o no de condiciones ambientales específicas y puede estar condicionada o no a la presencia de un factor ambiental.

Tabla 85.- Frecuencia de vegetación en el área No. 1

	Nombre Común	Nombre Científico	No de sitio					Total de Plantas	Frecuencia	Frecuencia Relativa
			1	2	3	4	5			
1	Nopal duraznillo	Opuntia leucotricha	0	3	17	12	17	49	4	0.0339
2	Nopal rastrero	Opuntia rastrera	0	0	1	0	0	1	1	0.0085
3	Cadillos	Xanthium strumarium	1	5	2	4	1	13	5	0.0424
4	Epazote de Zorrillo	Chenopodium graveolens	8	3	2	8	15	36	5	0.0424
5	Margarita	Erigeron delphinifolius	2	6	2	3	1	14	5	0.0424
6	Daleas	Dalea bicolor Humb	1	8	0	3	0	12	3	0.0254
7	Huizaches	Acacia schaffneri.	18	6	10	13	13	60	5	0.0424
8	Pasto banderilla	Bouteloua curtipendula	250	322	350	200	520	1642	5	0.0424
9	Pasto Johnson	Eragrostis mexicana	14	50	86	61	47	258	5	0.0424
10	zacate buffel	pennisetum ciliare	45	50	25	33	24	177	5	0.0424
11	zacate navajita	Bouteloua gracilis	56	36	52	41	36	221	5	0.0424
12	Pasto grama	Aristida adscensionis	46	29	45	62	31	213	5	0.0424
13	Trompillo	Solanum elaeagnifolium	2	5	0	2	1	10	4	0.0339
14	Pasto pata de	Chloris virgata	250	152	321	256	231	1210	5	0.0424



**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp**

4	gallo										
1	5	Flor amarilla	<i>Dyssodia papposa</i>	3	3	2	4	3	15	5	0.0424
1	6	Salvilla	<i>Sphaeralcea angustifolia</i>	2	0	3	1	0	6	3	0.0254
1	7	Pasto moradito	<i>Sporobolus trichodes</i>	8	8	10	2	6	34	5	0.0424
1	8	Flor amarilla-negra	<i>Sanvitalia angustifolia</i>	1	3	6	5	7	22	5	0.0424
1	9	Cardenche	<i>Opuntia imbricata.</i>	0	0	2	1	2	5	3	0.0254
2	0	Pasto burrero	<i>Aristida schiedeana</i>	58	23	59	45	0	185	4	0.0339
2	1	Planta del cuerno	<i>Ibicella lutea</i>	1	2	1	0	0	4	3	0.0254
2	2	Lentejillas	<i>Lepidium virginicum L.</i>	0	2	0	1	0	3	2	0.0169
2	3	Mala mujer	<i>Argemone mexicana L</i>	0	1	2	0	0	3	2	0.0169
2	4	Flor azul	<i>Machaeranthera gymnocephala</i>	1	1	1	0	2	5	4	0.0339
2	5	Pasto pega ropa	<i>Setaria geniculata</i>	2	6	36	0	40	84	4	0.0339
2	6	Ceniza	<i>Buddleja scordioides Kunth</i>	15	5	2	0	1	23	4	0.0339
2	7	Flor amarilla	<i>Tagetes lunulata</i>	1	2	6	5	0	14	4	0.0339
2	8	Quelite	<i>Amaranthus hybridus L</i>	1	3	2	0	1	7	4	0.0339
2	9	verdolaga	<i>portulaca oleracea L</i>	2	1	3	0	4	10	4	0.0339
		Totales							4336	118	1.0000

Tabla 86.- Frecuencia de vegetación en el área No. 2

	Nombre	Nombre	Sitio	Sitio	Sitio	Sitio	Sitio	N° Total de Plantas	Frecuencia	Frecuencia Relativa
	Común	Científico	1	2	3	4	5			
1	Nopal duraznillo	<i>Opuntia leucotricha</i>	0	2	3	3	3	11	4	0.0354
2	Nopal rastrero	<i>Opuntia rastrera</i>	0	1	0	0	0	1	1	0.0088
3	Epazote de Zorrillo	<i>Chenopodium graveolens</i>	2	0	1	2	3	8	4	0.0354
4	Margarita	<i>Erigeron delphinifolius</i>	2	1	5	4	6	18	5	0.0442
5	Daleas	<i>Dalea bicolor Humb</i>	3	3	0	2	0	8	3	0.0265
6	Huizaches	<i>Acacia schaffneri.</i>	18	12	10	7	6	53	5	0.0442

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp

7	Pasto banderilla	<i>Bouteloua curtipendula</i>	153	123	111	100	89	576	5	0.0442
8	Pasto Johnson	<i>Eragrostis mexicana</i>	65	26	98	37	54	280	5	0.0442
9	zacate buffel	<i>pennisetum ciliare</i>	49	50	15	12	22	148	5	0.0442
10	zacate navajita	<i>Bouteloua gracilis</i>	56	36	52	41	36	221	5	0.0442
11	Pasto grama	<i>Aristida adscensionis</i>	46	29	45	62	31	213	5	0.0442
12	Trompillo	<i>Solanum elaeagnifolium</i>	2	5	0	2	1	10	4	0.0354
13	Pasto pata de gallo	<i>Chloris virgata</i>	250	300	321	256	350	1477	5	0.0442
14	Salvilla	<i>Sphaeralcea angustifolia</i>	3	4	3	5	0	15	4	0.0354
15	Pasto moradito	<i>Sporobolus trichodes</i>	1	9	7	4	2	23	5	0.0442
16	Flor amarilla-negra	<i>Sanvitalia angustifolia</i>	1	2	3	0	6	12	5	0.0442
17	Cardenche	<i>Opuntia imbricata.</i>	1	0	3	2	4	10	4	0.0354
18	Pasto burrero	<i>Aristida schiedeana</i>	23	12	40	15	3	93	5	0.0442
19	Planta del cuerno	<i>Ibicella lutea</i>	0	1	1	0	0	2	2	0.0177
20	Lentejillas	<i>Lepidium virginicum L.</i>	1	0	0	1	0	2	2	0.0177
21	Mala mujer	<i>Argemone mexicana L</i>	0	0	2	3	0	5	2	0.0177
22	Pasto pega ropa	<i>Setaria geniculata</i>	2	6	36	0	40	84	4	0.0354
23	Ceniza	<i>Buddleja scordioides Kunth</i>	15	5	2	0	1	23	4	0.0354
24	Flor amarilla	<i>Tagetes lunulata</i>	0	2	3	5	0	10	3	0.0265
25	Raíz de serpiente (Cabezuela)	<i>Ageratina scorodonioides</i>	1	0	2	3	0	6	3	0.0265
26	Gordolobo	<i>Pseudognaphalium viscosum</i>	2	3	0	1	0	6	3	0.0265
27	zacate plumoso	<i>Pennisetum villosum</i>	1	3	0	3	0	7	3	0.0265
28	Quelite	<i>Amaranthus hybridus L</i>	1	2	2	0	2	7	4	0.0354
29	verdolaga	<i>portulaca oleracea L</i>	2	1	3	0	4	10	4	0.0354
	Totales							3,339	113	1.0000

De las tablas anteriores se deduce que las plantas que se encuentran con más frecuencia en más del 50% de las planillas o sitios de evaluación de acuerdo a la de mayor presencia son:

19. *Xanthium strumarium*: Planta aromática herbácea anual, robusta, erecta, de hasta 1,20 m de altura y pubescente. Los tallos presentan líneas o puntos violáceos. Hojas triangulares con pecíolo de hasta 10 cm de longitud y borde dentado irregularmente. Flores en capítulos axilares. El fruto es alargado de 1 a 1.5 cm de largo, aplanado y de color café, contenido por el involucre espinoso con los agujones rectos recurvados y espinas densas finas, casi rectas, en el ápice únicamente.

- 20. *Chenopodium graveolens*:** Es una hierba anual, olorosa, erecta, a veces muy ramificada, de 20cm a 1m de altura, usualmente rojiza o verde. Sus hojas son más largas que anchas, de color verde a púrpura, presentan lóbulos o hendiduras y son pegajosas. Las flores son numerosas en las ramas. Los frutos son pequeños, numerosos, y las semillas de color café oscuro.
- 21. *Erigeron delphinifolius*:** Es una planta anual, bienal o perenne que tienen tallos erectos bien ramificados y que se distinguen por sus flores numerosas de color blanco, lavanda o rosado y el disco amarillo. Algunos miembros del género no tienen rayos florales. Muchas especies se cultivan como planta ornamental.
- 22. *Acacia schaffneri*:** es un pequeño árbol aparasolado (de copa extendida), de tan sólo 3 o 4m de altura y de crecimiento lento, lo que le da un gran potencial como planta de ornato. Sus flores amarillas, de olor fuerte a 'miel', aparecen en los meses de febrero a marzo a lo largo de las ramillas, generalmente cuando el huizache chino se encuentra 'mudando' hojas.
- 23. *Bouteloua curtipendula*:** Es una especie de planta herbácea perteneciente a la familia de las poáceas. Es originaria de todas las regiones templadas y tropicales del Hemisferio Occidental, desde Canadá al sur de Argentina.
- 24. *Eragrostis mexicana*:** Planta herbácea, amacollada, anual. Tallos erectos o ligeramente ascendentes, de hasta 60 cm (120 cm) de alto. Vaina glabra a papilosa, a veces con depresiones glandulosas sobre las nervaduras y en los márgenes.
- 25. *pennisetum ciliare*:** Esta especie se reproduce principalmente por semilla. Las semillas se dispersan en suaves rebabas estructuras -como ya vuelan fácilmente por el viento. También pueden flotar en el agua y fácilmente se adhieren a la ganadería, otros animales, ropa, maquinaria y otros vehículos. Dispersión a larga distancia también puede ocurrir en productos agrícolas contaminados (por ejemplo, semillas de pasto, ganancia y lana).
- 26. *Bouteloua gracilis*:** representa la mayor parte de la productividad primaria neta en la pradera de pastos cortos de las Grandes Llanuras centrales y meridionales. Es de un color verde o grisáceo, de crecimiento lento, tolerantes a la sequía y que precisa un mantenimiento limitado.
- 27. *Aristida adscensionis*:** Es una especie de planta herbácea perteneciente a la familia de las poáceas. Es nativa de las Américas, y se distribuye por casi todo el mundo. Crece fácilmente en áreas perturbadas y desechadas y tiene potencial para convertirse en una maleza.
- 28. *Chloris virgata*:** Es una especie anual de emergencia primavera-estival. Es una maleza sumamente competitiva, generando en los lotes manchones de altos niveles de infestación, comprometiendo el normal desarrollo de los cultivos.

29. *Dyssodia papposa*: Son hierbas anuales o perennes o arbustos, frecuentemente con olor fuerte; tallos postrados a erectos, simples o muy ramificados.

30. *Sporobolus trichodes*: Esta especie es una de tamaño medio, cespitosa, hierba perenne que crece en una amplia variedad de hábitats áridos a semiáridos, de 1.000 a 2.500 metros de altitud, en siete eco regiones.

31. *Sanvitalia angustifolia*: Hierba de vida corta, extendida o recostada de hasta 30 cm de alto, tallo Comúnmente ramificado desde la base, con pelillos de diferentes tamaños, algunos recostados y otros erguidos.

Todas las especies que con más frecuencia se presentan tiene un hábitat de distribución muy amplio y su importancia radica en su uso.

Son especies muy tolerantes por su grado que tiene de adaptación a cualquier clima.

Diversidad florística

En general como se observa en la siguiente tabla, en el área del proyecto se identificaron un total de 15 familias 26 géneros y 29 especies en el área No.1 y tenemos un total de 14 familias, 24 géneros y 29 especies.

Tabla 87.- División Florística dentro del área No. 1

Total	Familia	Nom. Común	Nom. Científico
1	Amaranthaceae	Quelite	<i>Amaranthus hybridus</i> L
4	Asteraceae	Flor azul	<i>Machaeranthera gymnocephala</i>
	Asteraceae	Flor amarilla-negra	<i>Sanvitalia angustifolia</i>
	Asteraceae	Margarita	<i>Erigeron delphinifolius</i>
	Asteraceae	Flor amarilla	<i>Tagetes lunulata</i>
1	Brassicaceae	Lentejillas	<i>Lepidium virginicum</i> L.
3	Cactaceae	Nopal duraznillo	<i>Opuntia leucotricha</i>
	Cactaceae	Nopal rastrero	<i>Opuntia rastrera</i>
	Cactaceae	Cardenche	<i>Opuntia imbricata.</i>
1	Chenopodiaceae	Epazote de Zorrillo	<i>Chenopodium graveolens</i>
1	Fabaceae	Huizaches	<i>Acacia schaffneri.</i>
1	Leguminosae	Daleas	<i>Dalea bicolor</i> Humb
1	Malvaceae	Salvilla	<i>Sphaeralcea angustifolia</i>
1	Martyniaceae	Planta del cuerno	<i>Ibicella lutea</i>
1	Papaveraceae	Mala mujer	<i>Argemone mexicana</i> L

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp**

9	Poaceae	Pasto grama	Aristida adscensionis
	Poaceae	Pasto burrero	Aristida schiedeana
	Poaceae	zacate navajita	Bouteloua gracilis
	Poaceae	Pasto banderilla	Bouteloua curtipendula
	Poaceae	Pasto pata de gallo	Chloris virgata
	Poaceae	Pasto Johnson	Eragrostis mexicana
	Poaceae	zacate buffel	pennisetum ciliare
	Poaceae	Pasto pega ropa	Setaria geniculata
	Poaceae	Pasto moradito	Sporobolus trichodes
1	Portulacaceae	verdolaga	portulaca oleracea L
1	Scrophulariaceae	Ceniza	Buddleja scordioides Kunth
1	Solanáceae	Trompillo	Solanum elaeagnifolium

Tabla 88. División Florística dentro del área No 2.

Total	Familia	Común	Científico
1	Amaranthaceae	Quelite	Amaranthus hybridus L
5	Asteraceae	Raíz de serpiente (Cabezuela)	Ageratina scorodonioides
	Asteraceae	Margarita	Erigeron delphinifolius
	Asteraceae	Gordolobo	Pseudognaphalium viscosum
	Asteraceae	Flor amarilla-negra	Sanvitalia angustifolia
	Asteraceae	Flor amarilla	Tagetes lunulata
1	Brassicaceae	Lentejillas	Lepidium virginicum L.
3	Cactaceae	Nopal duraznillo	Opuntia leucotricha
	Cactaceae	Nopal rastrero	Opuntia rastrera
	Cactaceae	Cardenche	Opuntia imbricata.
1	Chenopodiaceae	Epazote de Zorrillo	Chenopodium graveolens
1	fabaceae	Huizaches	Acacia schaffneri.
1	leguminoceae	Daleas	Dalea bicolor Humb
1	malvaceae	Salvilla	Sphaeralcea angustifolia
1	Martyniaceae	Planta del cuerno	Ibicella lutea
1	Papaveraceae	Mala mujer	Argemone mexicana L
10	poaceae	Pasto pata de gallo	Chloris virgata
	poaceae	Pasto banderilla	Bouteloua curtipendula
	poaceae	zacate navajita	Bouteloua gracilis
	poaceae	Pasto Johnson	Eragrostis mexicana
	poaceae	Pasto grama	Aristida adscensionis

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp

	<i>poaceae</i>	<i>zacate buffel</i>	<i>pennisetum ciliare</i>
	<i>poaceae</i>	<i>Pasto burrero</i>	<i>Aristida schiedeana</i>
	<i>poaceae</i>	<i>Pasto pega ropa</i>	<i>Setaria geniculata</i>
	<i>poaceae</i>	<i>Pasto moradito</i>	<i>Sporobolus trichodes</i>
	<i>poaceae</i>	<i>zacate plumoso</i>	<i>Pennisetum villosum</i>
1	<i>Portulacaceae</i>	<i>verdolaga</i>	<i>portulaca oleracea L</i>
1	<i>Scrophulariaceae</i>	<i>Ceniza</i>	<i>Buddleja scordioides Kunth</i>
1	<i>Solanum</i>	<i>Trompillo</i>	<i>Solanum elaeagnifolium</i>

En el área No. 1 la familia mejor representada es la Poaceae, con 7 géneros y 9 especies, siguiendo en orden de creciente la familia de las Asteraceae con 4 géneros y 4 especies.

En el área No. 2 la familia mejor representada también es la Poaceae con 7 géneros y 10 especies y le sigue la familia de las asteraceae con 5 géneros y 5 especies.

Índice de diversidad

Con el fin de conocer la relación entre el número de especies y su frecuencia en la zona, se calculo el índice de Diversidad de Simpson.

El índice de diversidad de Simpson se obtiene a través de la aplicación de la siguiente ecuación:

$$D = 1 - \sum_{i=1}^s (P_i)^2$$

Donde:

D= Índice de Diversidad de Simpson

P_i= Proporción de individuos de la especie *I* en la comunidad

S= Numero de especies

Escala: 0 a 1 donde:

0= Mínima diversidad posible

1= Máxima diversidad posible

Valores cercanos a cero indican diversidad de especies muy baja o pobre, lo que implica señales de alta perturbación ecológica.

Y valores cercanos a 1, nos indican alta diversidad de especies, implicando frecuentemente que el área de estudio se encuentra probablemente en buenas condiciones ecológicas o en una ecotonia entre diversas comunidades vegetales.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp

Tabla 89.- Resumen de índice de diversidad en el área No. 1

	Nombre		Cantidad por 500 m2	Pi	Densidad relativa	Pi²
	Científico	Común				
1	Nopal duraznillo	Opuntia leucotricha	196	0.011300738	1.130074	0.0001
2	Nopal rastrero	Opuntia rastrera	4	0.000230627	0.023063	0.0000
3	Cadillos	Xanthium strumarium	52	0.002998155	0.299815	0.0000
4	Epazote de Zorrillo	Chenopodium graveolens	144	0.008302583	0.830258	0.0001
5	Margarita	Erigeron delphinifolius	56	0.003228782	0.322878	0.0000
6	Daleas	Dalea bicolor Humb	48	0.002767528	0.276753	0.0000
7	Huizaches	Acacia schaffneri.	240	0.013837638	1.383764	0.0002
8	Pasto banderilla	Bouteloua curtipendula	6568	0.378690037	37.869	0.1434
9	Pasto Johnson	Eragrostis mexicana	1032	0.059501845	5.950185	0.0035
10	zacate buffel	pennisetum ciliare	708	0.040821033	4.082103	0.0017
11	zacate navajita	Bouteloua gracilis	884	0.050968635	5.096863	0.0026
12	Pasto grama	Aristida adscensionis	852	0.049123616	4.912362	0.0024
13	Trompillo	Solanum elaeagnifolium	40	0.002306273	0.230627	0.0000
14	Pasto pata de gallo	Chloris virgata	4840	0.279059041	27.9059	0.0779
15	Flor amarilla	Dyssodia papposa	60	0.00345941	0.345941	0.0000
16	Salvilla	Sphaeralcea angustifolia	24	0.001383764	0.138376	0.0000
17	Pasto moradito	Sporobolus trichodes	136	0.007841328	0.784133	0.0001
18	Flor amarilla-negra	Sanvitalia angustifolia	88	0.005073801	0.50738	0.0000
19	Cardenche	Opuntia imbricata.	20	0.001153137	0.115314	0.0000
20	Pasto burrero	Aristida schiedeana	740	0.042666052	4.266605	0.0018
21	Planta del cuerno	Ibicella lutea	16	0.000922509	0.092251	0.0000
22	Lentejillas	Lepidium virginicum L.	12	0.000691882	0.069188	0.0000
23	Mala mujer	Argemone mexicana L	12	0.000691882	0.069188	0.0000
24	Flor azul	Machaeranthera gymnocephala	20	0.001153137	0.115314	0.0000
25	Pasto pega ropa	Setaria geniculata	336	0.019372694	1.937269	0.0004
26	Ceniza	Buddleja scordioides Kunth	92	0.005304428	0.530443	0.0000
27	Flor amarilla	Tagetes lunulata	56	0.003228782	0.322878	0.0000
28	Quelite	Amaranthus hybridus L	28	0.001614391	0.161439	0.0000
29	verdolaga	portulaca oleracea L	40	0.002306273	0.230627	0.0000
			17,344	1	100	0.2343

Tabla 90.- Resumen de índice de diversidad en el área No. 2

	Nombre		Cantidad por 500 m2	Pi	Densidad relativa	Pi²
	Científico	Común				

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp

1	Nopal duraznillo	<i>Opuntia leucotricha</i>	44	0.0032944	0.32944	0.0000	
2	Nopal rastrero	<i>Opuntia rastrera</i>	4	0.000299491	0.029949	0.0000	
3	Epazote de Zorrillo	<i>Chenopodium graveolens</i>	32	0.002395927	0.239593	0.0000	
4	Margarita	<i>Erigeron delphinifolius</i>	72	0.005390836	0.539084	0.0000	
5	Daleas	<i>Dalea bicolor Humb</i>	32	0.002395927	0.239593	0.0000	
6	Huizaches	<i>Acacia schaffneri.</i>	212	0.015873016	1.587302	0.0003	
7	Pasto banderilla	<i>Bouteloua curtipendula</i>	2304	0.172506739	17.25067	0.0298	
8	Pasto Johnson	<i>Eragrostis mexicana</i>	1120	0.083857442	8.385744	0.0070	
9	zacate buffel	<i>pennisetum ciliare</i>	592	0.044324648	4.432465	0.0020	
10	zacate navajita	<i>Bouteloua gracilis</i>	884	0.066187481	6.618748	0.0044	
11	Pasto grama	<i>Aristida adscensionis</i>	852	0.063791554	6.379155	0.0041	
12	Trompillo	<i>Solanum elaeagnifolium</i>	40	0.002994909	0.299491	0.0000	
13	Pasto pata de gallo	<i>Chloris virgata</i>	5908	0.442348008	44.2348	0.1957	
14	Salvilla	<i>Sphaeralcea angustifolia</i>	60	0.004492363	0.449236	0.0000	
15	Pasto moradito	<i>Sporobolus trichodes</i>	92	0.00688829	0.688829	0.0000	
16	Flor amarilla-negra	<i>Sanvitalia angustifolia</i>	48	0.00359389	0.359389	0.0000	
17	Cardenche	<i>Opuntia imbricata.</i>	40	0.002994909	0.299491	0.0000	
18	Pasto burrero	<i>Aristida schiedeana</i>	372	0.02785265	2.785265	0.0008	
19	Planta del cuerno	<i>Ibicella lutea</i>	8	0.000598982	0.059898	0.0000	
20	Lentejillas	<i>Lepidium virginicum L.</i>	8	0.000598982	0.059898	0.0000	
21	Mala mujer	<i>Argemone mexicana L</i>	20	0.001497454	0.149745	0.0000	
22	Pasto pega ropa	<i>Setaria geniculata</i>	336	0.025157233	2.515723	0.0006	
23	Ceniza	<i>Buddleja scordioides Kunth</i>	92	0.00688829	0.688829	0.0000	
24	Flor amarilla	<i>Tagetes lunulata</i>	40	0.002994909	0.299491	0.0000	
25	Raíz de serpiente (Cabezuela)	<i>Ageratina scorodonioides</i>	24	0.001796945	0.179695	0.0000	
26	Gordolobo	<i>Pseudognaphalium viscosum</i>	24	0.001796945	0.179695	0.0000	
27	zacate plumoso	<i>Pennisetum villosum</i>	28	0.002096436	0.209644	0.0000	
28	Quelite	<i>Amaranthus hybridus L</i>	28	0.002096436	0.209644	0.0000	
29	verdolaga	<i>portulaca oleracea L</i>	40	0.002994909	0.299491	0.0000	
	Totales		0	13,356	1	100	0.2448

Los Índices de diversidad en el área No. 1 es de 0.7657 y en el área No. 2 es 0.7552, siendo una diversidad específica media a comparación con la obtenida en el análisis de vegetación dentro del sistema ambiental, donde el factor que influye en el desarrollo de estas especies es la actividad económica de agricultura de temporal, claramente podemos observar que la vegetación de esta región es característica de zonas perturbadas donde predominan las plantas anuales y los pastos.

Especies dominantes

Para conocer las especies dominantes de cada vegetación, se aplico el Índice de dominancia de Mc Naughton (1986) de la siguiente manera:

$$\text{Índice de dominancia (I.D.)} = 100 * (Y_1 + Y_2 / Y)$$

Donde:

Y_1 = Abundancia de las especies más comunes.

Y_2 = Abundancia de las especies que ocupa el segundo lugar.

Y = Total de individuos de todas las especies.

- El resultado se expresa en porcentaje

El índice de dominancia permite conocer básicamente dos cosas:

3. Las especies mayor adaptada
4. Proporción porcentual con respecto a las demás.

El objetivo de los índices de dominancia permite identificar las especies más abundantes y las mas ideales para su uso en actividades de reforestación o revegetar durante la ejecución de los proyectos de restauración.

Tabla 91. Las especies dominantes para los sitios o planillas en el área No. 1

	Nombre		Cantidad por 500 m2
	Científico	Común	
1	Pasto banderita	Bouteloua curtipendula	6,568
2	Pasto pata de gallo	Chloris virgata	4,840
	Total		17,344

$$\text{I.D.} = (6568 + 4,840 / 17,344) * 100 = 65.77\%$$

El 66% de todas las especies las conforman probablemente las dos especies mejor adaptadas a las condiciones ambientales.

Tabla 92. Las especies dominantes para los sitios o planillas en el área No 2.

	Nombre		Cantidad por 500 m2
	Científico	Común	
1	Pasto pata de gallo	Chloris virgata	5908
2	Pasto banderita	Bouteloua curtipendula	2304
	Total		13,356

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp

$I.D. = (5,908 + 2,304 / 13,356) * 100 = 61.48\%$

Dominancia en base a la cobertura

El valor de la cobertura total de las especies es otra manera de analizar el grado de dominancia de las especies, a través de la cobertura foliar total, bajo la cual la fauna es capaz de conseguir su alimento y el suelo protección en contra de la erosión.

La cobertura total se estima a partir del área basal de cada una de las especies multiplicándola por el total de las especies que pudieran estar presentes en una hectárea.

Tabla 93.- Cobertura y dominancia dentro del área No. 1

	Nombre		Área basal	Cobertura relativa	Dominancia	Dominancia relativa
	Común	Científico				
1	Nopal duraznillo	<i>Opuntia leucotricha</i>	0.031416	1.130074	0.00141	25.2439
2	Nopal rastrero	<i>Opuntia rastrera</i>	0.017672	0.023063	0.00079	14.1997
3	Cadillos	<i>Xanthium strumarium</i>	0.000079	0.299815	0.00000	0.0631
4	Epazote de Zorrillo	<i>Chenopodium graveolens</i>	0.000177	0.830258	0.00001	0.1420
5	Margarita	<i>Erigeron delphinifolius</i>	0.000020	0.322878	0.00000	0.0158
6	Daleas	<i>Dalea bicolor Humb</i>	0.000079	0.276753	0.00000	0.0631
7	Huizaches	<i>Acacia schaffneri.</i>	0.020106	1.383764	0.00090	16.1561
8	Pasto banderilla	<i>Bouteloua curtipendula</i>	0.005027	37.869004	0.00022	4.0390
9	Pasto Johnson	<i>Eragrostis mexicana</i>	0.006362	5.950185	0.00028	5.1119
10	zacate buffel	<i>pennisetum ciliare</i>	0.011310	4.082103	0.00051	9.0878
11	zacate navajita	<i>Bouteloua gracilis</i>	0.003848	5.096863	0.00017	3.0924
12	Pasto grama	<i>Aristida adscensionis</i>	0.001964	4.912362	0.00009	1.5777
13	Trompillo	<i>Solanum elaeagnifolium</i>	0.000707	0.230627	0.00003	0.5680
14	Pasto pata de gallo	<i>Chloris virgata</i>	0.003848	27.905904	0.00017	3.0924
15	Flor amarilla	<i>Dyssodia papposa</i>	0.000020	0.345941	0.00000	0.0158
16	Salvilla	<i>Sphaeralcea angustifolia</i>	0.000020	0.138376	0.00000	0.0158
17	Pasto moradito	<i>Sporobolus trichodes</i>	0.005027	0.784133	0.00022	4.0390
18	Flor amarilla-negra	<i>Sanvitalia angustifolia</i>	0.005027	0.507380	0.00022	4.0390
19	Cardenche	<i>Opuntia imbricata.</i>	0.005027	0.115314	0.00022	4.0390
20	Pasto burrero	<i>Aristida schiedeana</i>	0.000003	4.266605	0.00000	0.0025
21	Planta del cuerno	<i>Ibicella lutea</i>	0.001964	0.092251	0.00009	1.5777
22	Lentejillas	<i>Lepidium virginicum L.</i>	0.000079	0.069188	0.00000	0.0631
23	Mala mujer	<i>Argemone mexicana L</i>	0.000707	0.069188	0.00003	0.5680
24	Flor azul	<i>Machaeranthera gymnocephala</i>	0.000020	0.115314	0.00000	0.0158



MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp

25	Pasto pega ropa	<i>Setaria geniculata</i>	0.002827	1.937269	0.00013	2.2720
26	Ceniza	<i>Buddleja scordioides Kunth</i>	0.000707	0.530443	0.00003	0.5680
27	Flor amarilla	<i>Tagetes lunulata</i>	0.000079	0.322878	0.00000	0.0631
28	Quelite	<i>Amaranthus hybridus L</i>	0.000314	0.161439	0.00001	0.2524
29	verdolaga	<i>portulaca oleracea L</i>	0.000020	0.230627	0.00000	0.0158
			0.124450	100	0.00557	100

Tabla 94- Cobertura y dominancia dentro del área No 2.

	Nombre		Área basal	Cobertura relativa	Dominancia	Dominancia relativa
	Común	Científico				
1	Nopal duraznillo	<i>Opuntia leucotricha</i>	0.031416	0.329440	0.00194	22.1173
2	Nopal rastrero	<i>Opuntia rastrera</i>	0.017672	0.029949	0.00109	12.4410
3	Epazote de Zorrillo	<i>Chenopodium graveolens</i>	0.000079	0.239593	0.00000	0.0553
4	Margarita	<i>Erigeron delphinifolius</i>	0.000177	0.539084	0.00001	0.1244
5	Daleas	<i>Dalea bicolor Humb</i>	0.000020	0.239593	0.00000	0.0138
6	Huizaches	<i>Acacia schaffneri.</i>	0.017672	1.587302	0.00109	12.4410
7	Pasto banderilla	<i>Bouteloua curtipendula</i>	0.020106	17.250674	0.00124	14.1551
8	Pasto Johnson	<i>Eragrostis mexicana</i>	0.005027	8.385744	0.00031	3.5388
9	zacate buffel	<i>pennisetum ciliare</i>	0.006362	4.432465	0.00039	4.4788
10	zacate navajita	<i>Bouteloua gracilis</i>	0.011310	6.618748	0.00070	7.9622
11	Pasto grama	<i>Aristida adscensionis</i>	0.003848	6.379155	0.00024	2.7094
12	Trompillo	<i>Solanum elaeagnifolium</i>	0.001964	0.299491	0.00012	1.3823
13	Pasto pata de gallo	<i>Chloris virgata</i>	0.000707	44.234801	0.00004	0.4976
14	Salvilla	<i>Sphaeralcea angustifolia</i>	0.003848	0.449236	0.00024	2.7094
15	Pasto moradito	<i>Sporobolus trichodes</i>	0.000020	0.688829	0.00000	0.0138
16	Flor amarilla-negra	<i>Sanvitalia angustifolia</i>	0.000020	0.359389	0.00000	0.0138
17	Cardenche	<i>Opuntia imbricata.</i>	0.005027	0.299491	0.00031	3.5388
18	Pasto burrero	<i>Aristida schiedeana</i>	0.005027	2.785265	0.00031	3.5388
19	Planta del cuerno	<i>Ibicella lutea</i>	0.005027	0.059898	0.00031	3.5388
20	Lentejillas	<i>Lepidium virginicum L.</i>	0.000003	0.059898	0.00000	0.0022
21	Mala mujer	<i>Argemone mexicana L</i>	0.001964	0.149745	0.00012	1.3823
22	Pasto pega ropa	<i>Setaria geniculata</i>	0.000079	2.515723	0.00000	0.0553
23	Ceniza	<i>Buddleja scordioides Kunth</i>	0.000707	0.688829	0.00004	0.4976
24	Flor amarilla	<i>Tagetes lunulata</i>	0.000020	0.299491	0.00000	0.0138
25	Raíz de serpiente (Cabezuela)	<i>Ageratina scorodonioides</i>	0.002827	0.179695	0.00017	1.9906
26	Gordolobo	<i>Pseudognaphalium viscosum</i>	0.000707	0.179695	0.00004	0.4976

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp**

27	zacate plumoso	<i>Pennisetum villosum</i>	0.000079	0.209644	0.00000	0.0553
28	Quelite	<i>Amaranthus hybridus L</i>	0.000314	0.209644	0.00002	0.2212
29	verdolaga	<i>portulaca oleracea L</i>	0.000020	0.299491	0.00000	0.0138
			0.142043	100	0.00876	100

Valores de importancia

Mediante el análisis de los valores de importancia se determinara las especies de mayor relevancia en cuanto a su mayor frecuencia de aparición, densidad y las dominantes por su abundancia.

Y se calcula de la siguiente manera:

V.I. = Densidad Relativa + Frecuencia Relativa + Dominancia Relativa

Donde

$$\text{Densidad Relativa} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de individuos de la especie } i}{\text{total de individuos de todas las especies}} \times 100$$

$$\text{Frecuencia Relativa} = \frac{\text{Frecuencia de la especie } i}{\text{Suma de los valores de frecuencia de todas las especies}} \times 100$$

$$\text{Dominancia Relativa} = \frac{\text{Area basal de la especie } i}{\text{Area basal de todas las especies}} \times 100$$

Los valores de densidad, frecuencia y dominancia varían entre 0 y 100, de tal manera que los valores de importancia oscilan entre 0 y 300.

Tabla 95.- Valores de importancia para cada especie del área No 1.

Nombre		Cantidad en sitios		Densidad relativa	Frecuencia relativa	Dominancia relativa	valor de importancia	Lugar de importancia
Científico	Común	Total	Media (X)					
Pasto banderilla	<i>Bouteloua curtipendula</i>	1642	328.4	37.869	0.042	4.207	42.119	1
Pasto pata de gallo	<i>Chloris virgata</i>	1210	242	27.906	0.042	3.221	31.169	2
Nopal duraznillo	<i>Opuntia leucotricha</i>	49	9.8	1.130	0.034	26.295	27.459	3



**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp**

Huizaches	<i>Acacia schaffneri.</i>	60	12	1.384	0.042	16.829	18.255	4
Nopal rastrero	<i>Opuntia rastrera</i>	1	0.2	0.023	0.008	14.791	14.823	5
zacate buffel	<i>pennisetum ciliare</i>	177	35.4	4.082	0.042	9.466	13.591	6
Pasto Johnson	<i>Eragrostis mexicana</i>	258	51.6	5.950	0.042	5.325	11.317	7
zacate navajita	<i>Bouteloua gracilis</i>	221	44.2	5.097	0.042	3.221	8.360	8
Pasto grama	<i>Aristida adscensionis</i>	213	42.6	4.912	0.042	1.643	6.598	9
Pasto moradito	<i>Sporobolus trichodes</i>	34	6.8	0.784	0.042	4.207	5.034	10
Cardenche	<i>Opuntia imbricata.</i>	5	1	0.115	0.025	4.207	4.348	11
Pasto pega ropa	<i>Setaria geniculata</i>	84	16.8	1.937	0.034	2.367	4.338	12
Pasto burrero	<i>Aristida schiedeana</i>	185	37	4.267	0.034	0.003	4.303	13
Planta del cuerno	<i>Ibicella lutea</i>	4	0.8	0.092	0.025	1.643	1.761	14
Ceniza	<i>Buddleja scordioides Kunth</i>	23	4.6	0.530	0.034	0.592	1.156	15
Epazote de Zorrillo	<i>Chenopodium graveolens</i>	36	7.2	0.830	0.042	0.148	1.021	16
Trompillo	<i>Solanum elaeagnifolium</i>	10	2	0.231	0.034	0.592	0.856	17
Mala mujer	<i>Argemone mexicana L</i>	3	0.6	0.069	0.017	0.592	0.678	18
Flor amarilla- negra	<i>Sanvitalia angustifolia</i>	22	4.4	0.507	0.042	0.042	0.592	19
Quelite	<i>Amaranthus hybridus L</i>	7	1.4	0.161	0.034	0.263	0.458	20
Flor amarilla	<i>Tagetes lunulata</i>	14	2.8	0.323	0.034	0.066	0.423	21
Cadillos	<i>Xanthium strumarium</i>	13	2.6	0.300	0.042	0.066	0.408	22
Flor amarilla	<i>Dyssodia papposa</i>	15	3	0.346	0.042	0.016	0.405	23
Margarita	<i>Erigeron delphinifolius</i>	14	2.8	0.323	0.042	0.016	0.382	24
Daleas	<i>Dalea bicolor Humb</i>	12	2.4	0.277	0.025	0.066	0.368	25
verdolaga	<i>portulaca oleracea L</i>	10	2	0.231	0.034	0.016	0.281	26
Salvilla	<i>Sphaeralcea angustifolia</i>	6	1.2	0.138	0.025	0.016	0.180	27
Flor azul	<i>Machaeranthera gymnocephala</i>	5	1	0.115	0.034	0.016	0.166	28
Lentejillas	<i>Lepidium virginicum L.</i>	3	0.6	0.069	0.017	0.066	0.152	29
		4336	867.2	100.000	1.000	100.000	201.00	0

Tabla 96. Valores de importancia para cada especie del área No 2.

Nombre		Cantidad en sitios		Densi dad relativ a	Frecue ncia relativa	Domina ncia relativa	valor de importa ncia	Lugar de importa ncia
Científico	Común	Total	Media (X)					
Pasto pata de gallo	<i>Chloris virgata</i>	1477	295.4	44.23	0.04	0.50	44.78	1
Pasto banderilla	<i>Bouteloua curtipendula</i>	576	115.2	17.25	0.04	14.16	31.45	2

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp

<i>Nopal duraznillo</i>	<i>Opuntia leucotricha</i>	11	2.2	0.33	0.04	22.12	22.48	3
<i>zacate navajita</i>	<i>Bouteloua gracilis</i>	221	44.2	6.62	0.04	7.96	14.63	4
<i>Huizaches</i>	<i>Acacia schaffneri.</i>	53	10.6	1.59	0.04	12.44	14.07	5
<i>Nopal rastrero</i>	<i>Opuntia rastrera</i>	1	0.2	0.03	0.01	12.44	12.48	6
<i>Pasto Johnson</i>	<i>Eragrostis mexicana</i>	280	56	8.39	0.04	3.54	11.97	7
<i>Pasto grama</i>	<i>Aristida adscensionis</i>	213	42.6	6.38	0.04	2.71	9.13	8
<i>zacate buffel</i>	<i>pennisetum ciliare</i>	148	29.6	4.43	0.04	4.48	8.96	9
<i>Pasto burrero</i>	<i>Aristida schiedeana</i>	93	18.6	2.79	0.04	3.54	6.37	10
<i>Cardenche</i>	<i>Opuntia imbricata.</i>	10	2	0.30	0.04	3.54	3.87	11
<i>Planta del cuerno</i>	<i>Ibicella lutea</i>	2	0.4	0.06	0.02	3.54	3.62	12
<i>Salvilla</i>	<i>Sphaeralcea angustifolia</i>	15	3	0.45	0.04	2.71	3.19	13
<i>Pasto pega ropa</i>	<i>Setaria geniculata</i>	84	16.8	2.52	0.04	0.06	2.61	14
<i>Raíz de serpiente (Cabezuela)</i>	<i>Ageratina scorodonioides</i>	6	1.2	0.18	0.03	1.99	2.20	15
<i>Trompillo</i>	<i>Solanum elaeagnifolium</i>	10	2	0.30	0.04	1.38	1.72	16
<i>Mala mujer</i>	<i>Argemone mexicana L</i>	5	1	0.15	0.02	1.38	1.55	17
<i>Ceniza</i>	<i>Buddleja scordioides Kunth</i>	23	4.6	0.69	0.04	0.50	1.22	18
<i>Pasto moradito</i>	<i>Sporobolus trichodes</i>	23	4.6	0.69	0.04	0.01	0.75	19
<i>Margarita</i>	<i>Erigeron delphinifolius</i>	18	3.6	0.54	0.04	0.12	0.71	20
<i>Gordolobo</i>	<i>Pseudognaphalium viscosum</i>	6	1.2	0.18	0.03	0.50	0.70	21
<i>Quelite</i>	<i>Amaranthus hybridus L</i>	7	1.4	0.21	0.04	0.22	0.47	22
<i>Flor amarilla-negra</i>	<i>Sanvitalia angustifolia</i>	12	2.4	0.36	0.04	0.01	0.42	23
<i>verdolaga</i>	<i>portulaca oleracea L</i>	10	2	0.30	0.04	0.01	0.35	24
<i>Flor amarilla</i>	<i>Tagetes lunulata</i>	10	2	0.30	0.03	0.01	0.34	25
<i>Epazote de Zorrillo</i>	<i>Chenopodium graveolens</i>	8	1.6	0.24	0.04	0.06	0.33	26
<i>zacate plumoso</i>	<i>Pennisetum villosum</i>	7	1.4	0.21	0.03	0.06	0.29	27
<i>Daleas</i>	<i>Dalea bicolor Humb</i>	8	1.6	0.24	0.03	0.01	0.28	28
<i>Lentejillas</i>	<i>Lepidium virginicum L.</i>	2	0.4	0.06	0.02	0.00	0.08	29
		3339	667.8	100.00	1.00	100.00	201.00	

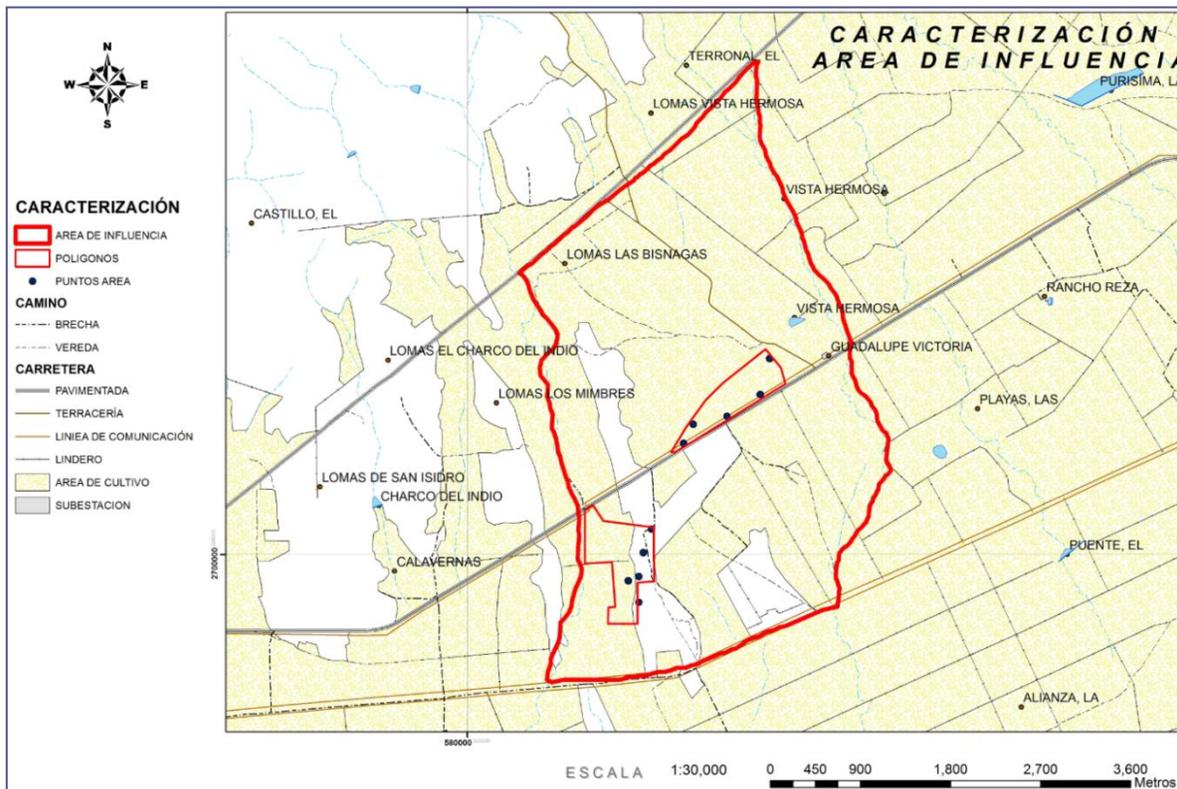
De acuerdo a lo anterior las especies con funciones ecológicas más relevante y que marcan la fisonomía se presentan en orden de importancia, constituyendo la mayor parte de la cobertura vegetal.

De las diez principales especies, la mayoría la ocupan los pastos, influyendo en la cobertura del terreno y las otras corresponden en su mayoría a especies que típicamente se encuentran en áreas perturbadas por lo regular.

Distribución de superficies dentro del área de influencia del proyecto.

Para el área de influencia del proyecto del parque solar Las áreas dedicadas a la Agricultura de temporal en el área del proyecto ocupan una superficie de 1,405 ha, las que representan el 100% del área. (Ilustración 87).

Ilustración 87. Sitios de muestreo dentro del área del proyecto.



La superficie a utilizar para la instalación de la línea eléctrica de 34.5 Kv corresponde al derecho de vía existente en la carretera Durango-torreón donde la vegetación que predomina son de plantas anuales, en lo que respecta a la otra línea aérea de 115Kv la servidumbre será en dos predios agrícolas en los que se desarrollan especies nativas de la región formando pequeños manchones de vegetación tipo anual a lo largo de la superficie propuesta por lo que no será necesario realizar ningún tipo de cambio de uso de suelo para la instalación de la línea eléctrica.

Se analizó la normatividad en la materia ambiental, de acuerdo a la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, define a:

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp

Vegetación forestal: El conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales;

Y el Reglamento de La Ley General De Desarrollo Forestal Sustentable, contempla que:

XL. Vegetación forestal de zonas áridas, aquélla que se desarrolla en forma espontánea en regiones de clima árido o semiárido, formando masas mayores a 1,500 metros cuadrados. Se incluyen todos los tipos de matorral, selva baja espinosa y chaparral de la clasificación del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, así como cualquier otro tipo de vegetación espontánea arbórea o arbustiva que ocurra en zonas con precipitación media anual inferior a 500 milímetros.

La vegetación (Nopal y Huizache), que consideramos como forestal cubre aproximadamente 299,616 m² dentro de las dos áreas propuestas para la instalación del parque solar.

*De acuerdo a la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su reglamento la población de los ejemplares de Mezquite (*Prosopis juliflora*), y Huizache (*Acacia schaffneri*) son consideradas como vegetación primaria ya que son especies que se han establecido por las condiciones de humedad debido a las actividades agrícolas de la zona, por lo tanto serán solo afectados ejemplares por el paso de la línea de conducción los necesarios y el resto se van a respetar siendo principalmente arbustos a los cuales se les aplicara podas de formación.*

b) Fauna

Mamíferos.

Se registraron un total de 41 organismos. Todas las especies fueron registradas en el rango de elevación de los 2008 msnm a los 2112 msnm Peromyscus eremicus fue la especie que presento el mayor numero de registros con un total de 17 registros. En contraste las especie Neotoma albigula y Sigmodon hispidus presentaron los registros más bajos con solo un registro por especie (Tabla 1).

Tabla 97. Géneros y especies de mamíferos registrados con atributos de abundancia absoluta y abundancia relativa.

ID	Género	Especie	Nombre común	Abundancia absoluta	IAR	Pi
1	Peromyscus	Eremicus	Ratón del cactus	17	7.41	0.41
2	Peromyscus	Boylli	Ratón arbustivo	3	1.3	0.07
3	peromyscus	maniculatus	Ratón venado	4	1.74	0.09
4	Liomys	iruratus	Ratón espinoso	7	3.05	0.17
5	Neotoma	Albigula	Rata matorralera	1	0.43	0.02
6	Sigmodon	hispidus	Rata cañera	1	0.43	0.02
7	Lepus	californicus	Liebre cola negra	8	3.49	0.19
				41		

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp

Aves.

Mediante los muestreos de aves se determinaron y registraron 472 avistamientos repartidos en 13 géneros y 16 especie, sobresaliendo la presencia de las especies de *Pipilofuscus* (75 registros), *Anthusspragueii* (73 registros) y *Streptopeliadecaecto* (65 registros). En contraste las especies de *Cardinalis sinuatus* y *Caracara plancus* solo presentaron un registro por especie.

Tabla 98. Géneros y especies de aves registrados con atributos de abundancia absoluta y abundancia relativa.

ID	Género	Especie	Nombre común	Abundancia absoluta	IAR	Pi
1	<i>Amphispiza</i>	<i>bilineata</i>	Zacatonero Garganta Negra	41	8.5	0.08
2	<i>Anthus</i>	<i>spragueii</i>	Bisbita Americana	73	14.6	0.14
3	<i>Campylorhynchus</i>	<i>brunneicapillus</i>	Matraca del desierto	10	2	0.01
4	<i>Caracara</i>	<i>plancus</i>	Caracara	1	0.2	0.001
5	<i>Cardinalis</i>	<i>sinuatus</i>	Cardenal Pardo	1	0.2	0.001
6	<i>Carpodacus</i>	<i>cassini</i>	Pinzón de Cassin	26	5.2	0.05
7	<i>Carpodacus</i>	<i>mexicanus</i>	Gorrión	9	1.8	0.01
8	<i>Cathartes</i>	<i>aura</i>	Aura	52	10.4	0.1
9	<i>Colaptes</i>	<i>auratus</i>	Carpintero	4	0.8	0.007
10	<i>Corvus</i>	<i>cryptoleucus</i>	Cuervo	7	1.4	0.01
11	<i>Pipilo</i>	<i>fuscus</i>	Toquí Pardo	75	15	0.14
12	<i>Spizella</i>	<i>breweri</i>	Gorrión de Brewer	17	3.4	0.03
13	<i>Spizella</i>	<i>pallida</i>	Gorrión Pálido	42	8.4	0.08
14	<i>Spizella</i>	<i>wortheni</i>	Gorrión de Worthen	17	3.4	0.03
15	<i>Streptopelia</i>	<i>decaecto</i>	Paloma de Collar	65	13	0.12
16	<i>Toxostoma</i>	<i>curvirostre</i>	Cuítlacoché Pico Curvo	70	14	0.13
				510		

Reptiles.

Mediante los muestreos de reptiles se determinaron y registraron 11 organismos repartidos en 2 géneros y 3 especies. En conjunto el género *Sceloporus* fue el que presento mayor presencia y relación con la vegetación presente en el sitio.

Tabla 99. Géneros y especies de reptiles registrados con atributos de abundancia absoluta y abundancia relativa

ID	Género	Especie	Nombre común	Abundancia absoluta	IAR	Pi
1	<i>Sceloporus</i>	<i>olivaceus</i>	Lagartija escamosa	7	0.035	.63
2	<i>Sceloporus</i>	<i>undulatus</i>	Lagartija de mezquite	3	0.015	.27
3	<i>Crotalus</i>	<i>scutulatus</i>	Cascabel de Mohave	1	0.005	.09
				11		

IV.2.3 Paisaje

Dentro del área del proyecto, se puede observar que las condiciones naturales presentan modificaciones debido a la acción del hombre por las actividades agrícolas. La perturbación del paisaje y la vegetación del área no es imputable, en exclusiva, al impacto de las actividades agrícolas y pecuarias ha afectado el aspecto visual del paisaje.

El paisaje representativo del área de estudio es un terreno plana con pendientes de 1 al 2%, en la mayor parte de los predios se tiene presencia de plantas anuales y residuos de ejemplares de frijol producto de cultivos. El factor paisaje se considera medio, debido a que uno de los predios ha sido afectado con la acumulación de basura proveniente de las poblaciones cercanas. Las áreas se localizan a la orilla de la carretera y también cuentan con vegetación característica del semidesierto de tipo matorral espinoso.

La definición de paisaje que plantea la SEMARNAT, propone se utilice el concepto de "paisaje" como elemento aglutinador de toda una serie de características del medio físico y la capacidad de asimilación que tiene el paisaje de los efectos derivados del establecimiento del proyecto. Los componentes del paisaje que se consideran son visibilidad, calidad paisajística y la fragilidad del paisaje.

Visibilidad: *Se refiere al territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada, se utilizan datos topográficos como altitud, orientación, pendiente, etc. La visibilidad puede evaluarse calculando la cuenca visual, la cual engloba todos los posibles puntos de observación desde donde la acción es visible.*

También pueden determinarse zonas homogéneas tanto desde el punto de vista de la visibilidad, como tomando en cuenta la morfología, la cubierta de vegetación y la espacialidad del paisaje.

En este aspecto con la realización de las actividades propias del proyecto se afecta la visibilidad, ya que cambia de manera significativa al realizarse la remoción de vegetación, se observa un terreno desprovisto de la misma de grandes dimensiones, observable a una distancia considerable.

En el factor ambiental aire, los componentes calidad del aire y visibilidad se verán afectados por las actividades de transporte de material y equipo, despalme, uso de vehículos, maquinaria y equipo. El impacto se considera como no relevante debido a que el proyecto se ubica en una zona agreste, así como por considerarse el impacto de carácter temporal. Las medidas de prevención y mitigación propuestas permitirán abatirla en el sitio del proyecto.

Durante la operación del proyecto la calidad del aire y visibilidad se verán afectados ya que el proyecto considera el uso de equipo de combustión, y por lo tanto habrá emisiones de gases contaminantes a la atmósfera, las cuales se van a mitigar con un programa de mantenimiento de maquinaria y equipo.

Calidad Paisajística: *Incluye tres elementos de percepción:*

- *Las características intrínsecas del sitio, que se definen habitualmente en función de su morfología, vegetación, puntos de agua etc.*
- *La calidad visual del entorno inmediato, situado a una distancia de 600 y 800 metros, en el se aprecian otros valores tales como las formaciones vegetales, litología, grandes masas de agua, etc.;*
- *La calidad del fondo escénico, es decir, el fondo visual del área donde se establecerá el proyecto. Incluye parámetros como íntervisibilidad, altitud, formaciones vegetales, su diversidad y geomorfología.*

El sitio del Proyecto, no se considera como área de media calidad paisajista, el terreno es plano, con hierbas anuales y en muy malas condiciones.

En lo que se refiere a la calidad visual a una distancia relativamente cercana, se pueden observar áreas agrícolas y establos.

Un aspecto que es de gran importancia son los cuerpos de agua, ya que este elemento es esencial para cualquier forma de vida, se encuentra la presa granaderos, al que podemos mencionar de importancia escénica.

Fragilidad del paisaje: *Corresponde al conjunto de características del territorio relacionadas con su capacidad de respuesta al cambio de sus propiedades paisajísticas entre los factores que la constituyen tenemos:*

- * *La pendiente del terreno*
- * *La vegetación local*

- * *La fauna local*
- * *La singularidad del paisaje*
- * *La accesibilidad*

El paisaje donde se realizara el proyecto es considerado como frágil, ya que la ejecución de las actividades del proyecto, modifican el aspecto del área, el paisaje es el factor con mayor afectación, porque es observable a simple vista.

Se genera un impacto visual negativo, las actividades producen una alteración en la calidad de los recursos visuales y ello lleva a la reducción del valor escénico.

Los impactos visuales potenciales son generados por las siguientes actividades:

- *Suelos erosionados.*
- *Cambio de morfología del terreno.*
- *Suelos sin vegetación.*
- *Acumulación de basura*

*Otra variable importante a considerar es la **frecuencia de la presencia humana**. No es lo mismo un paisaje prácticamente sin observadores que uno no muy frecuentado, ya que la población afectada es superior en el segundo caso. Las carreteras, núcleos urbanos, puntos escénicos y demás zonas con población temporal o estable deben ser tomados en cuenta.*

Objetivos

Identificar, caracterizar y valorar la realidad paisajística de las potenciales áreas que se verían afectadas por el proyecto, determinando las condiciones de:

- *Calidad.*
- *Fragilidad.*
- *Visibilidad.*

Metodología

La metodología empleada para realizar la evaluación visual de paisaje se estableció en dos etapas: una de trabajo en campo y otra fase de estudio y análisis en gabinete de los datos obtenidos.

Se realizó un recorrido por las zonas consideradas áreas de influencia, las cuales corresponden a la parte alta de la superficie propuesta y la superficie propuesta, donde durante el recorrido se recopilaron datos necesarios para su evaluación. En cada sector del área de estudio, según el método de observación directa in situ (Litton 1973) se efectuaron las siguientes actividades:

- *Elección de la cuenca visual. Están proyectadas sobre las áreas en que tendrá influencia el proyecto;*
- *Definición de las unidades de paisaje encontradas en la zona de influencia del proyecto. Se entenderá por unidades de paisaje las áreas o sectores homogéneos dentro del área. Sus límites se definen según características morfológicas, vegetacionales y espaciales en común;*
- *Determinación del área de influencia visual del proyecto. Esta área comprenderá toda superficie de paisaje que tendrá alguna relación de orden visual con el proyecto;*
- *Determinación de puntos de observación seleccionando aquellos que fueran habitualmente recorridos por un observador común, y desde los cuales existan altas probabilidades de visualizar el futuro proyecto, dada las características de éste;*
- *Inventario de recursos visuales de cada unidad de paisaje definida a través de toma fotográfica. Se entenderá por recurso visual de un paisaje a los rasgos naturales o culturales del paisaje que consiguen promover una o más reacciones sensoriales de aprecio y satisfacción por parte del observador. Los recursos visuales analizados fueron los siguientes:*
 - *Áreas de interés escénico: se definen como zonas o sectores que por sus características (forma, línea, textura, color y otros) otorgan importante grado de valor estético al paisaje.*
 - *Marcas visuales de interés: son elementos puntuales que aportan belleza al paisaje de forma individual, y que por su dominancia en el marco escénico adquieren significancia para el observador.*
 - *Cubierta vegetal dominante: se refiere a las formaciones vegetales que son relevantes dentro del paisaje (matorral etc.)*
 - *Cuerpos de agua: se refiere a la presencia del agua en el paisaje en cualquiera de sus formas (lagos, ríos etc.); Y*
 - *Intervención humana: son los diversos tipos de estructuras realizadas por el hombre, ya sea puntuales, extensivas o lineales (caminos, alta tensión, áreas verdes, etc.) que pueden participar en la escena como elemento estéticamente positivo o negativo.*

Etapa de gabinete

En esta etapa se trabajo con toda la información recopilada en terreno definiendo los siguientes puntos:

- *Caracterización de cada unidad de paisaje influenciada por el proyecto, en virtud de sus características visuales básicas como colores, formas, texturas, líneas y espacios;*
- *Determinación de la calidad visual de las unidades definidas. Para tener claridad en el concepto se entenderá por calidad visual a la belleza o valor escénico que posee un paisaje en un momento determinado y previo a cualquier tipo de modificación;*
- *Establecer la fragilidad visual de las unidades de paisaje definidas. En este caso se usó una adaptación del método de Aguiló, el que asigna valores a una serie de factores que participan en la realidad de un paisaje visual como son factores biofísicos, de visualización, singularidad y accesibilidad visual.*

Resultados

Área de influencia del proyecto

A nivel macro, el área de influencia visual para el análisis de paisaje, está dado por la superficie propuesta, la parte alta de la superficie propuesta. El área de influencia del análisis, a nivel micro, se relaciona al estudio de cuenca visual con sus respectivas unidades de paisaje, con límites definidos.

Puntos de observación

Específicamente se presentan 2 puntos de observación que destacan la vista:

- PO Superficie propuesta 1
- PO Superficie propuesta 2

Evaluación de cuencas visuales

A continuación se presentan los resultados de las cuencas visuales determinadas. Es importante destacar que las cuencas visuales son sectores de áreas macros, donde en su interior se definen unidades de paisaje homogéneas. Presentan en su interior puntos de observación.

Las cuencas visuales observadas son:

- CV1 Área propuesta norte
- CV2 Río Aguanaval

Ilustración 88. Aspecto del Área propuesta 1



Ilustración 89. Aspecto de la carretera desde el área No. 2



**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp**

La evaluación de las cuencas visuales, está realizada a partir del análisis de calidad y fragilidad, otorgando valores crecientes (10-30-50) mientras mayor sea la evaluación de calidad de la cuenca.

Tabla 100. Matriz de evaluación de calidad de paisaje en cuencas visuales

<i>Cuenca Visual</i>	<i>CV1</i>	<i>CV2</i>
<i>Geomorfología</i>	11	12
<i>Vegetación</i>	18	17
<i>Agua</i>	11	10
<i>Color</i>	20	10
<i>Fondo escénico</i>	21	22
<i>Singularidad o rareza</i>	13	10
<i>Actuaciones humanas</i>	42	43
<i>Promedio</i>	19.4	17.7
<i>Calidad Promedio</i>	Media	media

Calidad baja: 0 – 10; calidad media: 11 – 30; calidad alta: 31 – 50

Fuente: Ambar 2007

Tabla 101. Matriz de evaluación de fragilidad de paisaje en cuencas visuales

<i>Factor</i>	<i>Elementos de influencia</i>	<i>CV1</i>	<i>CV2</i>
<i>Biofísico</i>	<i>Pendiente</i>	3	2
	<i>Vegetación (densidad)</i>	16	15
	<i>Vegetación (contraste)</i>	13	12
	<i>Vegetación (altura)</i>	11	9
	<i>Vegetación (estacionalidad)</i>	6	5
<i>Accesibilidad</i>	<i>Visual</i>	15	14
<i>Visualización</i>	<i>Tamaño de la cuenca visual</i>	21	22
	<i>Forma de la cuenca visual</i>	15	16
	<i>Compacidad</i>	12	11
<i>Singularidad</i>	<i>Unidad de paisaje</i>	12	12
<i>Promedio</i>		12.4	11.8
<i>Fragilidad Visual</i>		Media	Media

Fragilidad baja: 0 – 10; Fragilidad media: 11 – 20; Fragilidad alta: 21 – 30

Fuente: Ambar 2007

Evaluación de las unidades de paisaje

A partir de las cuencas visuales previamente definidas, se definen las unidades de paisaje presentes al interior, que se identificaron como zonas homogéneas. Estas son caracterizadas de acuerdo con las condiciones de vegetación y morfología dominante en cada una de éstas.

Las unidades son:

Unidad de paisaje 1	Superficie Propuesta 1
Descripción	<i>Esta área Corresponde a una unidad de paisaje de gran extensión y forma irregular al fondo se pueden ver las formaciones geológicas colindantes. El área de influencia directa está compuesta por planicie las cuales presentan pendientes del 3% así como o plantas herbáceas anuales (malezas, cultivos y abundancia de pastos.</i>
Calidad del paisaje	<i>Posee una calidad de paisaje media, donde la geomorfología y la vegetación son factores de poco valor y con poco contraste, el agua es ausente. El fondo escénico es de calidad visual media por la geomorfología de los cerros presentes.</i>
Fragilidad del paisaje	<i>Presenta una cubierta vegetal discontinua esto debido a la escasa precipitación y se presenta a manera de manchones discontinuos plantas herbáceas anuales (malezas) y pastos. La percepción visual es alta, debido a que la vegetación es de porte bajo y sin mayores restricciones. Por lo anteriormente expuesto la fragilidad evaluada como media.</i>

Unidad de paisaje 2	Superficie Propuesta 2
Descripción	<i>Desde esta área es posible tener una buena calidad de visibilidad de la superficie propuesta en toda su extensión. Destacan las vistas panorámicas y de altura como sierras amplias delimitando terrenos planos y delimitan estas formaciones geológicas que la forma la cuenca. La vegetación presenta un valor bajo, aun cuando su presencia es escasa especies como huizaches, nopaleras y pastos</i>
Calidad del paisaje	<i>La geomorfología se presenta diversa, sobre la planicie donde es posible encontrar sectores de ascenso y descenso y pendientes abruptas. La vegetación presenta mediana cobertura debido a la presencia de plantas anuales y gran cantidad de pastos. Generalmente la vegetación es de porte bajo. La actuación humana se ve reflejada en la creación de brechas de acceso y áreas donde concentran basura y escombro.</i>
Fragilidad del paisaje	<i>En el aspecto biofísico la pendiente no es un factor dominante, donde su modelado es suave, la vegetación es moderada, con poca variedad de especies contrastantes y estacionalidad, de diferentes estratos. La accesibilidad visual es media con vistas repentinas o breves. El tamaño de la cuenca es extenso e irregular con una alta compacidad. Los elementos singulares son especies vegetales nativa del</i>

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp

	<i>semidesierto.</i>
Descripción	<i>Esta área es una unidad de paisaje de mediana extensión y forma regular sobretodo en altura y pendiente destacan las vistas panorámicas y de altura de las formaciones geológicas. La vegetación presenta un valor medio con dominancia de pastos.</i>

De acuerdo a las dimensiones del proyecto, con la aplicación de las medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales es posible que el ambiente tenga una capacidad alta de asimilar a los efectos negativos provocados por las actividades de cambio de uso de suelo.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

a) Integración e interpretación del inventario ambiental

Ambiental.

Los problemas ambientales se refieren a situaciones ocasionadas por actividades, procesos o comportamientos humanos, económicos, sociales, culturales y políticos, entre otros; que trastornan el entorno y ocasionan impactos negativos sobre el ambiente, la economía y la sociedad.

la producción de residuos diariamente y la quema de basuras de cada persona ya sean desechos orgánicos o inorgánicos que al multiplicarse por el número de personas que habitan el planeta se observa el problema tan grande, porque son millones de personas produciendo cada minuto desechos, sumando los que salen de las industrias, que ocasionan un deterioro rápido de la capa de ozono, encargada de filtrar los rayos solares para que no lleguen directamente a la tierra y afecten la salud de las personas.

En este contexto se presenta en esta evaluación una conceptualización del ambiente natural y potencial productivo para un desarrollo alternativo que permita fundamentar una crítica de los elementos de planificación ambiental enmarcados en el marco económico de las teorías convencionales.

Se presenta un diagnostico del sistema natural. Esta evaluación está basada en información de fuentes oficiales y aplicando metodologías estándar. Los recursos naturales son divididos en tres componentes principales agua, suelo y vegetación. En cada uno de estos temas se presenta una evaluación de la situación en la que se encuentra el estado del recurso y su relación con la capacidad y formas de producción. Se presenta un diagnostico general e integrado del sistema biofísico del territorio.

Recurso suelo.

El recurso suelo en la UGA, Sistema Ambiental y Predio, son suelos típicos de zonas áridas y semiáridas y que se dedican a las actividades agrícolas. La problemática se han usado para cultivos lo que ha afectado su fertilidad, con cultivos como forrajes, actualmente en el predio se encuentran descansados, por la situación de falta de agua para riego, se encuentra con restos de ejemplares del cultivo de la alfalfa que requiere laminas de riego mayores de 1 metro, lo que demanda grandes volúmenes de agua para el cultivo.

Son tierra planas con menos del 3% de pendiente, lo que disminuye las afectaciones por la erosión eólica y química, aunado a la escasa precipitación que se presenta, un problema grave es la acumulación de sales como carbonatos y sodio por el agua de riego.

Erosión

La principales fuentes de degradación del suelo en la UGA y el Sistema Ambiental es la erosión eólica, originado por los fuertes vientos característicos de esta zona y de la erosión química, con un grado de degradación ligero, con un factor que la causa la agricultura y la ganadería.

En el predio la principal es la erosión es la química y le sigue la eólica, con un grado de degradación ligero, siendo el principal factor los fuertes vientos y la agricultura ya que el terreno se somete a procesos de paso de maquinaria para eliminación de malezas.

Recursos bióticos.

La vegetación dominante y los usos del suelo en el sistema ambiental se encuentran distribuidos en cuatro formaciones vegetales más importantes que son los cultivos agrícolas de temporal, matorral crasicale en la Sierra de Gamon y espinoso en las bajadas y planicies donde se ubicara el proyecto.

La fragilidad expresada por los diferentes tipos de vegetación nativa, sin incluir las áreas dedicadas a la agricultura por considerarse que se encuentran perturbadas, indica que la mayor fragilidad se encuentra en los matorrales y estas se asocian con baja precipitación y recursos naturales limitados.

Muchas de estas comunidades, son particularmente vulnerables al cambio y las perturbaciones; en el pasado han sido de los ecosistemas más afectados por las fuerzas acumulativas de las transformaciones globales –deforestación, sobrepastoreo, desertificación– y es muy posible que sean las regiones más vulnerables en el futuro

b) Síntesis del inventario.

El concepto de sistema de producción ha sido utilizado por el hombre con la intención de entender fenómenos complejos. Existen muchas definiciones sobre el concepto de sistema, pero existe coincidencia en que es un arreglo de componentes físicos, las cuales están unidas o relacionadas, de manera que actúan como una unidad. En esencia las definiciones se refieren a sistemas agrícolas y este se analizó en función de factores o insumos que permitieran la optimización económica. La premisa básica de este concepto fue que las circunstancias de los agricultores se definen como la serie de factores que afectan las decisiones de los productos agrícolas con respecto al uso de tecnologías en los cultivos. Las circunstancias socioeconómicas se pueden dividir en internas, que son sobre las que el agricultor ejerce algún control (recursos) y las externas son las que condicionan su ambiente económico exterior (mercados).

Por otro lado, las circunstancias naturales son las que condicionan algunas decisiones del agricultor, como pendiente, suelos o clima. Debido a esto se resume la totalidad de las circunstancias socioeconómicas y ecológicas de los productores en tres niveles: el nivel macro (Territorio), sistema (productor y cultivo) y subsistemas ecológicos (agua, suelo, clima, plagas).

El factor climático predispone a la región a una mayor dependencia del agua subterránea y agua proveniente de las precipitaciones que llegan al Rio Nazas. El predio se ve beneficiado por los escurrimientos del arroyo el durazno que proveen agua para riego de las áreas vecinas y para ingresos al agua subterránea.

En la región que comprende el estudio se observa que no hay abundancia de la fauna ya que esta ha disminuido debido a factores originados por las diversas actividades del hombre y del clima. Entre las principales prácticas no reguladas que repercuten en la fauna silvestre se encuentran la destrucción y transformación del hábitat a través de los cambios de uso de suelo para el establecimiento de viviendas, la apertura de superficie para las actividades agrícolas y usos inadecuados con fines de subsistencia en cuanto al clima, la sequía es un factor primordial para dicha situación.

Las prácticas están asociadas a problemas culturales y de educación, a la falta de opciones de desarrollo socioeconómico, a insuficiencia o desconocimiento del marco legal vigente, así como a escasa o nula vigilancia.

Estas prácticas no sólo tienen efectos negativos directos sobre las poblaciones silvestres, sino también sobre la diversidad genética. Entre las alteraciones del hábitat tenemos los derivados de la tala, quema y desmonte clandestinos; disposición clandestina de desechos en áreas naturales protegidas y en ecosistemas frágiles, principalmente acuáticos.

Incendios forestales.

No se cuentan registros de presencia en el Sistema Ambiental, tampoco en el predio.

Problemática de las áreas naturales protegidas

No se cuenta con un dato preciso de este tipo de problemática.

Impacto en el Medio Físico

Hidrología

La magnitud del impacto de los proyectos de carreteras sobre las aguas superficiales y subterráneas puede valorarse mediante la ecuación del balance hidrológico:

Precipitación = Evaporación + Esguerrimiento + Infiltración.

Esto es debido a que entre los efectos más evidentes sobre la hidrología, se tiene la pérdida de superficies filtrantes por la ocupación de las obras, que se traduce en una disminución del volumen infiltrado al acuífero.

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, el efecto de la disminución de infiltración del agua de lluvia es significativo que durante la etapa de preparación, no en la operación.

Los residuos de petróleo, metales pesados, polvo, que pueden ser accidentalmente derramados o deliberadamente aplicados, tienen un efecto adverso directo sobre la calidad del agua e indirecto sobre los usos potable y agrícola, los cuales están estrechamente vinculados con la flora y la fauna, y como último eslabón de la cadena alimenticia, con el hombre.

Por otra parte, las actividades no modifican el nivel freático del agua subterránea

a. Etapa de construcción

Durante la etapa de preparación del sitio y construcción se identifican los siguientes impactos:

1. En el sitio de proyecto la presencia de plásticos, papel, botes de refresco y basura en general, afectan el medio ambiente, debido a su presencia en los escurrimientos pluviales intermitentes que se pudieran encontrar en la zona de proyecto, tiene un efecto poco significativo directo sobre la calidad del agua.

2. En el sitio de proyecto y en zonas aledañas al mismo, los residuos derivados del petróleo, metales pesados y polvo, que pueden ser accidentalmente derramados o deliberadamente aplicados, tienen un efecto adverso directo sobre la calidad del agua y el suelo.

b. Etapa de operación

Durante la etapa de operación se identifican los siguientes impactos:

1. No existe afectación severa con lo que se refiere al uso del agua y su contaminación por las actividades de operación ya que no se usaran productos químicos.

Edafología.

a. Características y Uso del Suelo

El uso del suelo ha estado cambiando en el Sistema Ambiental de las tierras planas a agricultura de temporal, en las áreas de la Sierra de Gamon solamente la explotación de materiales pétreos, para la extracción de materiales de construcción, pero principalmente se extrae estaño dentro de la población del rancho las minitas.

Microclima

En este apartado, no debe entenderse que se presentara una modificación general del clima, sino más bien un cambio en el microclima o clima local.

a. Etapa de construcción

Se tiene un impacto en la calidad del aire que depende de las emisiones de gases a la atmósfera y el aumento en el nivel de ruido como consecuencia del movimiento de maquinaria y equipo en la etapa de construcción, siendo mínimas en la etapa de operación.

Impacto en el Medio Biológico

1. Principales Ecosistemas

1.1. Flora

En el Sistema Ambiental, la vegetación dominante es matorral crasicaule, se encuentra distribuido en las formaciones vegetales más importantes que son los cultivos agrícolas de riego, matorral espinoso y pastizal en las bajadas y planicie.

Son comunidades vegetales que existen de forma abundante y no representa alguna característica de endemismo, son ejemplares de porte bajo y escasa cobertura limitada por la escasa precipitación que se presenta en la región, aunado a las altas temperaturas.

1.2. Fauna

Este lugar es escasa la presencia de fauna silvestre, por ser un área agrícola con mucha actividad durante la época de lluvias donde se han establecido poblaciones de reptiles y roedores.

Aunque cabe señalar que el proyecto en estudio provocará alteraciones negativas a este rubro debido a que en la etapa de construcción se producirán ruidos y movimientos de maquinaria, esto ahuyentará a la fauna existente en la zona, pero esto será poco significativo

1.3. Recursos Naturales

En cuanto a los recursos naturales el Sistema Ambiental se encuentra limitado por las condiciones ambientales como la escasa precipitación y las altas temperaturas lo que mantiene escasa vegetación y con ello es reducido los aprovechamientos en flora y en fauna.

Se cuenta con recursos minerales principalmente de estaño.

Es muy limitada la potencialidad de los recursos naturales del predio, es una excelente opción el aprovechamiento de la energía solar para la generación de energía eléctrica.

a. Impacto a la flora y fauna

Los efectos sobre la flora y la fauna dependen notablemente de la ubicación del proyecto, pues no existe un impacto severo al ambiente y sus componentes en general, que puedan causar un desequilibrio ecológico drástico al mismo.

a.1 Entre los efectos directos, se tienen los siguientes:

- *Perdida de superficie debido a las construcciones, rellenos y excavaciones.*
- *En el área de influencia donde se realizará el proyecto, no habrá una modificación ecológica importante consistente en una sustitución total del hábitat terrestre por otro que no sea adaptable al hábitat que existe.*
- *La mayor afectación que tendrá este proyecto sobre la flora, es la remoción de vegetación a realizarse.*
- *Y con lo anterior la fauna también será afectada porque se desplazará a otro lugar con similares características del que se afectó.*

Impacto en el Medio Socioeconómico

Los impactos del proyecto sobre el medio socioeconómico son:

Cambio en el uso del terreno, este rubro es poco significativo ya la actividad agrícola se ha abandonado y en caso de seguir practicándola afecta la extracción de agua del subsuelo.

Expropiación de terrenos, en este sentido los propietarios afectados por la construcción no tiene ningún inconveniente

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp

Alteración del paisaje, el paisaje actual presenta una zona agrícola abandonada, con presencia de malezas, con el proyecto y la instalación de la infraestructura tendrá como resultado una mejor panorámica para la vista de los habitantes del lugar.

Alteración de la calidad de vida existente, en cuanto a los aspectos de cultura e historia de sus pobladores. En este sentido dependerá mucho de la capacidad de la conservación de sus raíces culturales de origen étnico de gran valor histórico.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Las matrices interactivas (causa-efecto), fueron de las primeras metodologías de Evaluación de Impacto Ambiental. Una matriz interactiva muestra las acciones del proyecto o actividades en un eje y los factores ambientales pertinentes a lo largo del otro eje de la matriz. En el presente proyecto se aplicó la matriz interactiva desarrollada por Leopold et al. (1971), al utilizar la presente metodología se considero cada acción y su potencial de impacto sobre cada elemento ambiental.

Las principales ventajas de utilizar esta matriz consisten en que es muy útil como instrumento de selección para desarrollar una identificación de impactos y puede proporcionar un medio valioso para comunicar los impactos al proporcionar un desarrollo visual de los elementos impactos y de las principales acciones que produzcan impactos.

V.1.1 Indicadores de impacto

El indicador, es un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio (Ramos, 1987). También se define como medidas simples de factores o especies biológicas, bajo la hipótesis de que estas medidas son indicativas del sistema biofísico o socioeconómico.

En lo que se refiere al estudio de impacto ambiental, los indicadores son de gran utilidad, ya que cumplen con uno o más de los siguientes objetivos:

- *Resumir los datos ambientales existentes.*
- *Comunicar información sobre la calidad del medio afectado.*
- *Evaluar la vulnerabilidad o susceptibilidad a la contaminación de una determinada categoría ambiental.*
- *Centrarse selectivamente en los factores ambientales claves.*
- *Servir como base para la expresión del impacto al predecir las diferencias entre el valor del inicio con proyecto y el valor del mismo índice sin proyecto.*

Además los indicadores de impacto deben cumplir, al menos, los siguientes requisitos:

Representatividad:

Se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la actividad.

Relevancia:

La información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.

Excluyente:

No existe una superposición entre los distintos indicadores.

Cuantificable:

Medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.

Fácil identificación:

Definidos conceptualmente de modo claro y conciso.

La principal aplicación que tienen los indicadores de impacto se registra al comparar alternativas, con lo que permiten determinar para cada elemento del ecosistema, la magnitud de la alteración que recibe, sin embargo, estos indicadores también pueden ser útiles para estimar los impactos de un determinado proyecto, puesto que permiten cuantificar y obtener una idea del orden de magnitud de las alteraciones.

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

Los indicadores ambientales se usan como herramientas para el seguimiento del estado del medio en relación al desarrollo sostenible o posibles afectaciones ambientales (Organization for Economic Cooperation and Development, 1991).

Se ha considerado el uso de indicadores para poder medir el funcionamiento del medio respecto a los niveles de calidad y sus modificaciones. La presente evaluación del impacto ambiental, comprende indicadores ambientales biofísicos, sociales y económicos que reflejan los cambios significativos en las distintas fases del proyecto.

1. *Los siguientes son los principales indicadores de impacto que se analizarán en el presente estudio de la Manifestación de Impacto Ambiental*

- a. Aire**
- b. Agua**
- c. Suelo**
- d. Flora**
- e. Fauna**
- f. Paisaje**
- g. Calidad de vida**

A continuación se enumera los índices con sus respectivos indicadores más representativos:

a. Calidad del aire.

En el proyecto se aplican distintos indicadores, en las diferentes etapas, como son: número de fuentes móviles, emisión de contaminantes, capacidad de dispersión de sus emisiones, sólidos en suspensión (movimiento de partículas).

b. Calidad del agua superficial y/o subterránea.

Los efectos más evidentes sobre la hidrología, se tiene la pérdida de superficies filtrantes por la ocupación de las obras, que se traduce en una disminución del volumen infiltrado

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, el efecto de la infiltración de contaminantes o su presencia en los escurrimientos pluviales intermitentes provenientes de las partes altas que se encuentran en la zona de proyecto, puede ser significativo que durante la etapa de operación. Los residuos de petróleo y polvo, que pueden ser accidentalmente derramados o deliberadamente aplicados, tienen un efecto adverso directo sobre la calidad del agua e indirecto sobre los usos potable y agrícola, los cuales están estrechamente vinculados con la flora y la fauna, y como último eslabón de la cadena alimenticia, con el hombre.

c. Suelo.

El principal indicador utilizado es la superficie de suelo afectado y el riesgo de erosión.

d. Vegetación.

Este índice es indispensable, sus indicadores de impactos reflejan claramente el impacto sobre el medio: pérdida de cobertura

e. Fauna.

Los principales indicadores son: Alteración del hábitat, especies y poblaciones afectadas por el efecto barrera o por riesgos de atropellamiento y de interés afectadas.

f. Ruidos y vibraciones.

Un indicador de impacto de este componente es el aumento en los niveles de percepción de ruido y movimientos originados por las actividades y su afectación en los humanos y la fauna.

g. Calidad visual (Paisaje).

Los indicadores de este elemento son: ínter visibilidad de la infraestructura y obras anexas

h. Calidad de Vida.

Este es un término que se ha desarrollado para indicar las características del medio socioeconómico de una determinada área, son distintos los indicadores para determinar este factor, pero destacan tres categorías de demandas vitales básicas: bienestar, oportunidad y entretenimiento, cada una se incluyen distintas dimensiones, como los siguientes; ingreso, vivienda, empleo, salud y bienestar, etc.

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

Los criterios y métodos de evaluación del impacto ambiental pueden definirse como aquellos elementos que permiten valorar el impacto ambiental de un proyecto o actuación sobre el medio ambiente.

En ese sentido estos criterios y métodos tienen una función similar a los de la valoración del inventario, puesto que los criterios permiten evaluar la importancia de los impactos producidos, mientras que los métodos de evaluación tratan de valorar conjuntamente el impacto global de la obra.

V.1.3.1 Criterios

Los criterios de valoración del impacto que se aplicaron en el presente Estudio de Impacto Ambiental son los siguientes:

a. Signo.

Es el grado de afectación, evaluando si el impacto es positivo (+), negativo (-) o neutro (o).

b. Extensión espacial.

Área donde los impactos se presentan o que son probablemente detectables.

c. Duración.

Período o escala temporal, en el cual los cambios son probablemente detectables.

d. Magnitud o Dimensión.

Grado de afectación de un impacto concreto sobre un determinado factor.

e. Frecuencia o Permanencia.

Escala temporal en que actúa un determinado impacto.

f. Probabilidad de Ocurrencia.

Grado de probabilidad de que se produzca el impacto bajo análisis. Su clasificación es generalmente cualitativa como cierto, probable, improbable y desconocido.

g. Reversibilidad.

Posibilidad del sistema para retornar a sus condiciones ambientales iniciales, una vez que el impacto se ha producido. Este indicador estas muchas veces en función de la aplicación de medidas de mitigación.

h. Viabilidad de adoptar medidas de mitigación.

Es la probabilidad de que un determinado impacto se pueda minimizar con la aplicación de medidas de mitigación. Es muy importante que esa posibilidad pueda acotarse numéricamente para señalar el grado de que ello pueda ocurrir.

Tabla 102. Parámetros de la evaluación del impacto ambiental

Crterios	Evaluación	Definición
Signo	Positivo (+) Neutro (o) Negativo (-)	Beneficio neto para el recurso Ningún beneficio, ni afectación para el recurso Perjuicio neto para el recurso
Extensión espacial	Puntual. Regional.	El impacto se presenta solo en el sitio donde se ejecuta la acción. El impacto de la actividad repercute a una distancia mayor de 1 Km. del área de actividades.
Duración	Corto plazo Mediano Plazo Largo plazo	Menor de 1 año Entre 1 y 5 años Mayor de 5 años
Magnitud o Dimensión	Ninguna Baja Mediana	No se prevé ningún cambio o afectación. Se pronostica que la perturbación será algo mayor que las condiciones típicas existentes. Se pronostica que los efectos están considerablemente por encima de las condiciones típicas existentes, pero sin exceder los criterios establecidos

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp**

	<i>Alta</i>	<i>en los límites permisibles o causan cambios en los parámetros económicos, sociales, biológicos bajo los rangos de variabilidad natural o tolerancia social. Los efectos predecibles exceden los criterios establecidos o límites permitidos asociados con efectos adversos potenciales o causan un cambio detectable en parámetros sociales, económicos biológicos, más allá de la variabilidad natural o tolerancia social.</i>
Frecuencia	<i>Continua Aislada Periódica Ocasional Accidental</i>	<i>Se presenta de manera continua. Confinado a un período específico (por ejemplo: extracción) Ocurre intermitente pero repetidamente (por ejemplo: actividades de mantenimiento) Ocurre intermitente y esporádicamente (por ejemplo: actividades de mantenimiento) Ocurre rara vez</i>
Probabilidad de Ocurrencia	<i>Desconocido Baja Media Alta</i>	<i>No se identifica la probabilidad de que se presente el impacto. Poco probable Probable Cierta</i>
Reversibilidad	<i>Corto Plazo Mediano Plazo Largo Plazo Irreversible</i>	<i>Puede ser revertido en un periodo menor a 1 año Puede ser revertido en más de 1 año, pero en menos de 10 años. Puede ser revertido en más de 10 años Efectos permanentes</i>

V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

Las matrices interactivas (causa-efecto), fueron de las primeras metodologías de Evaluación de Impacto Ambiental. Una matriz interactiva muestra las acciones del proyecto o actividades en un eje y los factores ambientales pertinentes a lo largo del otro eje de la matriz. En el presente proyecto se aplicó la matriz interactiva desarrollada por Leopold et al. (1971), al utilizar la presente metodología se considero cada acción y su potencial de impacto sobre cada elemento ambiental. Las principales ventajas de utilizar esta matriz consisten en que es muy útil como instrumento de selección para desarrollar una identificación de impactos y puede proporcionar un medio valioso para comunicar los impactos al proporcionar un desarrollo visual de los elementos impactos y de las principales acciones que produzcan impactos.

V.2. Evaluación de Impactos.

Con el objetivo de apoyar la evaluación de los impactos, se desarrolló una matriz de clasificación de impactos, la cual fue usada sobre la base de los efectos causados por el proyecto. Esta matriz

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp

muestra los impactos ambientales potenciales identificados para los componentes físico, biótico y humano y determina el significado de los impactos.

El proceso de clasificación de los impactos ambientales considera todas las fases del proyecto. La clasificación está realizada por componente ambiental y evaluación de impactos que podrían afectar potencialmente cada uno de los elementos identificados dentro del área de influencia. El método de clasificación usa los criterios de evaluación ambiental previamente definidos, y consiste en asignar parámetros semi-cuantitativos, establecidos en una escala relativa, a cada "actividad de proyecto - impacto ambiental" interrelacionados.

Esta evaluación crea un índice múltiple que refleja las características cuantitativas y cualitativas del impacto. Sobre la base de asignar valores a los respectivos "puntajes", se preparó una matriz que determina la importancia y la jerarquización de los diferentes impactos.

Mediante una fórmula se puede incluir todos los atributos, de manera de obtener un valor numérico que permite hacer comparaciones. La Calificación Ambiental para cada impacto (Ca) es una expresión numérica que se determina para cada impacto ambiental evaluado, es el resultado de la interacción de cada atributo para la caracterización de los impactos ambientales.

La calificación se obtiene de la siguiente relación:

$$Ca = S * Po * (M + E + D + F + R)$$

<i>Símbolo</i>	<i>Atributo</i>
<i>S</i>	<i>Signo</i>
<i>M</i>	<i>Magnitud</i>
<i>D</i>	<i>Duración</i>
<i>R</i>	<i>Reversibilidad</i>
<i>E</i>	<i>Extensión espacial</i>
<i>F</i>	<i>Frecuencia</i>
<i>Po</i>	<i>Probabilidad de Ocurrencia</i>

La jerarquización de los impactos corresponde a la ponderación de la calificación ambiental de ellos, ordenados de acuerdo a la escala de valores.

Esta jerarquía se efectúa sobre el valor de la calificación ambiental (Ca), obtenido para cada impacto que afecta a cada uno de los componentes ambientales; y estableciéndose un orden de importancia.

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp**

Tabla 103. Calificación de Parámetros de la evaluación del impacto ambiental

Signo(S)		Duración (D)	
<i>Negativo</i>	-1	<i>Largo plazo (mayor de 5 años)</i>	3
<i>Neutro</i>	0	<i>Medio plazo (1 a 5 años)</i>	2
<i>Positivo</i>	1	<i>Corto plazo (menor de 1 año)</i>	1
Magnitud (M)		Frecuencia (F)	
<i>Alta</i>	3	<i>Continua</i>	4
<i>Media</i>	2	<i>Periódica</i>	3
<i>Baja</i>	1	<i>Ocasional</i>	2
		<i>Aislada</i>	1
		<i>Accidental</i>	0
Probabilidad de Ocurrencia(Po)		Reversibilidad (R)	
<i>Alta</i>	1	<i>Irreversible</i>	3
<i>Media</i>	0.9-0.5	<i>Reversible a largo plazo</i>	2
<i>Baja</i>	0.4-0.1	<i>Reversible a mediano plazo</i>	1
		<i>Reversible a corto plazo</i>	0
Extensión espacial(E)			
<i>Regional</i>	2		
<i>Puntual</i>	1		

Los impactos ambientales clasificados para todos los componentes ambientales se evalúan de acuerdo a los criterios de importancia, utilizando los rangos de valor que aparecen a continuación:

Rangos de Valor de la Importancia				
			Código de Color	
0	a	15	Positiva	Azul
-5	a	0	Levemente negativo	Amarillo
-10	a	-5.1	Leve a moderadamente negativo	Anaranjado
-15	a	-10.1	Moderadamente negativo	Rojo

	Jerarquización (Je) Rango (Ca)	Importancia
	0 a +15	Positiva
	-5 a 0	Negativa menor
	-10 a -5.1	Negativa moderada
	-15 a -10.1	Negativa mayor

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp

V.2.1. Calificación de Impactos generados por la actividad.

Etapa I: Preparación del sitio

MEDIO	COMPONENTE	IMPACTO	S	Po	M	E	D	F	R	Ca	Je
Físico	Aire	Emisión de contaminantes por maquinaria	-1	0.6	2	1	1	1	0	-3	
		Generación de Sólidos en suspensión (polvo)	-1	0.5	2	1	1	1	0	-2.5	
	Agua superficial	Obstrucción de cauces	-1	0.1	1	1	1	0	0	-0.3	
	Agua subterránea	Alteración de la capacidad de infiltración	-1	0.4	2	1	1	0	0	-1.6	
	Ruido	Afectación por aumento en los niveles auditivos	-1	0.9	2	1	1	1	0	-4.5	
	Paisaje	Afectación en el aspecto	-1	1	2	1	1	0	0	-4	
	Suelo	Perdida o Remoción	-1	1	3	1	1	0	0	-5	
		Contaminación por derrames	-1	0.3	1	1	1	0	0	-0.9	
Biótico	Vegetación	Pérdida de la cobertura vegetal	-1	1	1	1	1	1	3	-7	
	Fauna	Ahuyentamiento por actividades	-1	1	3	1	1	1	2	-8	
		Atropellamiento o muerte accidental	-1	0.3	1	1	1	0	3	-1.8	
		Destrucción de la madrigueras o nidos	-1	0.7	2	1	1	0	3	-4.9	
Calidad de vida	Infraestructura	Aumento de la Población	-1	1	2	2	1	3	2	-10	
	Economía	Generación de empleos	1	1	3	2	3	3	2	13	

Etapa II: Construcción

MEDIO	COMPONENTE	IMPACTO	S	Po	M	E	D	F	R	Ca	Je
Físico	Aire	Emisión de contaminantes por maquinaria	-1	0.7	2	1	1	1	0	-3.5	
		Generación de Sólidos en suspensión (polvo)	-1	1	2	1	1	1	0	-5	
	Agua superficial	Incremento del volumen de escurrimiento	-1	0.7	1	1	1	0	0	-2.1	
	Agua subterránea	Alteración de la capacidad de infiltración	-1	0.7	2	1	1	0	0	-2.8	
	Ruido	Afectación por aumento en los niveles auditivos	-1	0.9	2	1	1	1	0	-4.5	

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp**

	<i>Paisaje</i>	<i>Afectación en el aspecto</i>	-1	1	2	1	1	0	0	-4	
		<i>Erosión eólica e hídrica</i>	-1	1	2	1	1	0	0	-4	
	<i>Suelo</i>	<i>Contaminación por derrames</i>	-1	0.4	1	1	1	0	0	-1.2	
Biótico	<i>Vegetación</i>	<i>Pérdida de la cobertura vegetal</i>	-1	1	1	1	1	1	3	-7	
		<i>Ahuyenta miento por actividades</i>	-1	1	2	1	1	1	2	-7	
		<i>Atropellamiento o muerte accidental</i>	-1	0.7	1	1	1	0	3	-4.2	
	<i>Fauna</i>	<i>Destrucción de la madrigueras o nidos</i>	-1	1	2	1	1	0	3	-7	
Calidad de vida	<i>Infraestructura</i>	<i>Aumento de la Población</i>	-1	1	2	2	1	3	2	-10	
	<i>Economía</i>	<i>Generación de empleos</i>	1	1	3	2	3	3	2	13	

Etapa III: Operación

MEDI O	COMPONENT E	IMPACTO	S	Po	M	E	D	F	R	Ca	Je
<i>Físico</i>	<i>Aire</i>	<i>Emisión de contaminantes por maquinaria</i>	-1	0.2	1	1	1	1	0	-0.8	
		<i>Generación de Sólidos en suspensión (polvo)</i>	-1	0.4	1	1	1	1	0	-1.6	
	<i>Agua superficial</i>	<i>Incremento del volumen de escurrimiento</i>	-1	0.4	2	1	1	0	1	-2	
	<i>Agua subterránea</i>	<i>Ateración de la capacidad de infiltración</i>	-1	0.5	2	1	1	0	1	-2.5	
	<i>Ruido</i>	<i>Afectación por aumento en los niveles auditivos</i>	-1	0.1	1	1	1	1	0	-0.4	
	<i>Paisaje</i>	<i>Afectación en el aspecto</i>	1	1	3	1	3	4	3	14	
	<i>Suelo</i>	<i>Erosión eólica e hídrica</i>	-1	0.4	2	1	1	1	0	-2	
		<i>Contaminación por derrames</i>	-1	0.2	1	1	1	1	0	-0.8	
	<i>Fauna</i>	<i>Muerte de aves por contacto con línea eléctrica</i>	-1	1	2	1	1	0	3	-7	
<i>Biótico</i>		<i>Atropellamiento o muerte accidental</i>	-1	1	1	1	1	0	3	-6	
<i>Calidad de vida</i>	<i>Economía</i>	<i>Generación de empleos</i>	1	1	3	2	3	2	2	12	
		<i>Ingresos públicos por conceptos de impuestos a nivel local, estatal y federal</i>	1	1	3	2	3	3	3	14	
		<i>Activación de la economía local y regional</i>	1	1	3	2	3	4	3	15	



MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp

Etapa III: Etapa de abandono del sitio

MEDIO	COMPONENTE	IMPACTO	S	Po	M	E	D	F	R	Ca	Je
Físico	Aire	Emisión de contaminantes por maquinaria	-1	0.1	1	1	1	1	0	-0.4	
		Generación de Sólidos en suspensión (polvo)	-1	0.3	1	1	1	1	0	-1.2	
	Agua superficial	Incremento del volumen de escurrimiento	-1	0.8	2	1	1	0	1	-4	
	Agua subterránea	Alteración de la capacidad de infiltración	-1	0.7	2	1	1	0	1	-3.5	
	Ruido	Afectación por aumento en los niveles auditivos	-1	0.9	2	1	1	1	0	-4.5	
	Paisaje	Afectación en el aspecto	-1	1	3	1	3	4	2	-13	
	Suelo	Erosión eólica e hídrica	-1	0.4	2	1	1	1	0	-2	
		Contaminación por derrames	-1	0.2	1	1	1	1	0	-0.8	
Biótico	Fauna	Atropellamiento o muerte accidental	-1	1	1	1	1	0	3	-6	
Calidad de vida	Economía	Generación de empleos	-1	0.5	3	2	3	1	2	-5.5	
		Ingresos públicos por conceptos de impuestos a nivel local, estatal y federal	-1	0.4	3	2	3	1	2	-4.4	
		Activación de la economía local y regional	-1	0.5	3	2	3	1	2	-5.5	

Resumen de Impactos de los componentes del medio ambiente:

Medio	Componente	Importancia					
		Negativa				Total	%
		Positiva	Menor	Moderada	Mayor		
Físico	Aire		18			18	7.2
	Ruido		13.9			13.9	5.56
	Paisaje	14	21		13	34	13.61
	Suelo		16.7			16.7	6.68
	Agua Superficial		8.4			8.4	3.3
	Agua Subterránea		10.4			10.4	4.1
	Subtotal	14	88.4		13	101.4	40.45
Biótico	Vegetación			14		14	5.6
	Fauna		10.9	41		51.9	20.78
	Subtotal		10.9	55		65.9	26.38
Calidad de vida	Infraestructura			20		20	8
	Economía	67	4.4	11		82.4	32.9
	Subtotal	67	4.4	31		82.4	32.99
Total		81	103.7	86	13	249.7	100

MEDIO FÍSICO:

El medio físico es el más impactado con la ejecución del proyecto con 101.4 de puntos negativos, los cuales representan el 40.45 % del total de los impactos a generar por las actividades, que de acuerdo a las características del proyecto

El uso de maquinaria de combustión interna nos provoca emisiones a la atmosfera y su movimiento en una superficie seca nos provoca suspensión de partículas en el aire, en el cual tenemos el 7.2% de los impactos, que serán prevenidas o en su caso mitigables aplicando las medidas recomendadas para tal fin.

El movimiento de la maquinaria y personal en las actividades nos produce ruido, representando el 5.56 % del impacto al medio físico, que con la colocación de silenciadores o utilizando la maquinaria adecuada será mitigable.

Siguiendo el orden de los componentes que más impactos tendrían con la ejecución del proyecto es el suelo, el cual representa el 6.68% del total de los impactos negativos a generar

El paisaje es importante porque tendrá cambios continuos, representada el 13.61% del total, los impactos a generar no son mitigables a corto plazo para restaurarlo a su forma original, pero tendrá mejor aspecto con las instalaciones a construir.

El agua superficial se impacto al igual que el anterior es poco relevante, solo se incrementaran los escurrimientos, actualmente el suelo se encuentra con escasa cobertura vegetal representa el 3.3%.

El agua subterránea que representa el 4.1 % del total de los impactos a generar, es poco relevante ya que aun cuando el suelo quede desprovisto de vegetación el agua de alguna manera se sigue infiltrando.

El medio físico es de gran importancia por lo que será muy importante el seguimiento a cada una de las actividades a realizarse durante su ejecución y aplicar en forma adecuada, en tiempo y forma, cada una de las medidas de prevención de los impactos identificados.

MEDIO BIOTICO:

El medio biótico de acuerdo a los impactos negativos representa el 26.38%, con 65.9 puntos negativos.

La fauna aunque con mucha mayor puntuación negativa que la vegetación solo se impactara en su hábitat que por sus características de comportamiento tendera a desplazarse a otros lugares similares en lo que respecta a los mamíferos y a la fauna de lento desplazamiento se le dará especial cuidado mediante la ejecución de un plan de rescate en tiempo y forma.

CALIDAD DE VIDA:

Dentro del medio Calidad de vida, representa el 32.9% de los impactos, en cuanto a los impactos negativos es de 35.4 puntos y los impactos positivos son de 67 puntos, ya que representa mejoras en los ingresos y el empleo local y regional.

V.2.2. Identificación de Impactos.

Componente	Impacto
Aire	Emisión de contaminantes: Generación de Sólidos en suspensión Generación de ruidos
Paisaje Intervisibilidad	Afectación en el aspecto del área
Suelo	Perdida por remoción Contaminación por hidrocarburos. Erosión
Agua	Obstrucción de cauces. Alteración de la capacidad de infiltración
Vegetación	Perdida de vegetación
Fauna	Ahuyenta miento por actividades Alteración de hábitat Atropellamiento o muerte accidental Destrucción de madrigueras.
Socioeconómica	Aumento de la Población Generación de empleos. Activación de la economía local y regional. Ingresos públicos por conceptos de impuestos a nivel local, estatal y federal

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

Identificados y evaluados los impactos durante las distintas etapas, corresponde ahora considerar la propuesta de medidas preventivas y de mitigación, con las cuales se disminuyan o eliminen los efectos derivados de la actividad contemplada, al tiempo que se analiza si dichas medidas no producirán a su vez, repercusiones negativas en el entorno.

La corrección de los impactos puede consistir en:

- ✓ Reducir el impacto.*
- ✓ Cambiar la condición del impacto*
- ✓ Compensar el impacto.*

La reducción del impacto.- se consigue limitando la intensidad o agresividad de la acción que lo provoca: procesos de depuración o programas adecuados de extracción y acopio de tierras son algunas de las actuaciones en este sentido.

El cambio de la condición del impacto.- puede realizarse mediante actuaciones favorecedoras de los procesos de regeneración natural que disminuyan la duración de los efectos.

La compensación.- se debe contemplar cuando el impacto sea recuperable. Finalmente, hay que resaltar que la eficacia de gran parte de estas medidas, depende de su aplicación simultánea con la ejecución de la obra, o inmediatamente a la finalización de ésta. Por otro lado, no hay que olvidar que, en las fases de planificación y diseño, pueden articularse otros tipos de medidas encaminadas a paliar los posibles efectos que pudieran derivarse del diseño del proyecto y para los cuales, en caso de no contemplarse entonces, habría que aplicar medidas correctoras propiamente dichas.

Las actividades del presente proyecto, generan impactos ambientales directos o indirectos, que se pueden prevenir y cuando no es posible se aplican las medidas de mitigación o corrección, cuando se afecta algún factor ambiental, para evitar un impacto mayor.

La mitigación de impactos implica costos o desembolsos por parte del Promovente, por lo que se busca evitar producirlos, mediante el presente documento se trata de reducir los daños que pueda producir.

Para la identificación de los impactos tanto adversos como benéficos, se recurre a un diagrama de red y una matriz de cribado, se utilizan a partir de las condiciones actuales, etapa cero y se proyectan por las diferentes etapas del proyecto con las modificaciones al escenario, observar cada una de ellas, permitirá programar medidas de corrección que mitiguen, compensen o restauren los daños, además valorar los efectos positivos, para magnificarlos en beneficio del entorno.

Página 212 de 253

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp

Tabla 104. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales.

Componente ambiental:	Alteraciones	Medidas Preventivas	Medidas Correctivas o de mitigación
Aire	Emisión de contaminantes.	Mediante la programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria, para que reduzcan sus emisiones contaminantes.	Sustitución de vehículos y maquinaria por equipo con menor emisión de contaminantes
	Generación de Sólidos en suspensión	Establecer un programa de rociado o riego con agua por las áreas donde se da mayor movimiento de vehículos y personal además de la superficie expuesta al viento	Medidas de control de la contaminación Atmosférica mediante la detención de actividades en los días de mayor velocidad del viento o en ráfagas que incremente la pérdida de partículas del suelo.
Ruido	Generación de ruidos	Los vehículos utilizados circulen con escapes cerrados y a baja velocidad De igual manera, los trabajadores y operadores de maquinaria y equipo deberán utilizar protectores auditivos y sus periodos de exposición se ajustarán a lo establecido en la NOM-011-STPS-2001 en caso de rebasar los límites permisibles.	Utilización de silenciadores en los escapes de los vehículos Establecimiento de horario de trabajo, para no molestar a la población que vive en las cercanías de Guadalupe victoria. Ejecución de un programa de vigilancia ambiental
Paisaje	Intervisibilidad Calidad Paisajística Calidad del paisaje	Los desechos resultantes de la construcción de obras e infraestructura, se clasificaran, separando los que tengan algún tipo de rehusó o que pudieran ser reciclables (cartón, madera, pedacero metálica, tramos de tubería PVC, etc.) se acopiaran y clasificarán de manera adecuada en patios y almacenes para su deposición final en centros especializados. Los residuos conocidos genéricamente como escombros (pedacero de block y ladrillo, residuos de mortero, de concreto, etc.) se trasladarán a los sitios que la autoridad municipal señale como apropiados para recibirlos o podrán ser utilizados en el relleno de caminos.	Se contratarán los servicios de una empresa dedicada a la recolección y acopio de residuos para su disposición final. Establecer áreas verdes (Cortinas rompevientos, jardines) dentro de la superficie del proyecto. Ejecución de un programa de vigilancia ambiental
Suelo	Erosión eólica e hídrica	Limitar las actividades de remoción de vegetación y suelo estrictamente al área autorizada para las actividades para evitar las modificaciones de las superficies colindantes y daños fuera de los estrictamente necesarios.	Detención de actividades en los días de mayor velocidad del viento o en ráfagas que incremente la pérdida de partículas del suelo. Ejecución de un programa de vigilancia ambiental
	Contaminación del suelo	Para evitar la contaminación del suelo por derrames accidentales no se realizaran actividades de mantenimiento ni reparaciones en el área. Los residuos sólidos que se generen durante	Las sustancias y residuos que, por sus características, se consideren como peligrosos, se depositarán en contenedores metálicos o de plástico.



**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp**

		<p><i>las diferentes etapas del proyecto se manejarán por separado de acuerdo a sus características. considerándose lo siguiente:</i></p> <p><i>Los residuos de tipo doméstico se depositarán en contenedores metálicos o de plástico, con tapa de cierre hermético debiendo indicar su contenido: Su disposición será de acuerdo a lo señalado por la autoridad ambiental competente.</i></p> <p><i>Para ello deberá mantenerse una estricta supervisión durante el desarrollo y operación de la obra, percatándose de la disposición final de los mismos. De igual forma, realizará periódicamente (de acuerdo a su propia programación) la limpieza general de todas las áreas donde se desarrollen las obras de construcción.</i></p> <p><i>Bitácora mensual sobre la generación de residuos peligrosos y su almacenamiento, cumpliendo con lo especificado en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos.</i></p>	<p><i>El manejo, traslado y confinamiento final será mediante la contratación de una empresa dedicada al servicio requerido la cual se ajustará a lo que estipulan las normas oficiales</i></p> <p><i>Se realizaran actividades de recolección y tratamiento de suelos contaminado.</i></p>
Agua	Obstrucción de cauces.	Con la remoción de vegetación y movimiento de suelo se realizará de forma que no afecte los patrones de escurrimiento existentes en el área de influencia para evitar, en la medida de lo posible, la turbidez y sedimentación de las partículas en los ríos a donde llegan los escurrimientos superficiales.	Remoción de materiales o desechos de los cauces naturales
	Alteración de la infiltración	Limitar las actividades de remoción de vegetación y suelo estrictamente al área autorizada para las actividades	Para compensar la pérdida de cubierta vegetal y sus efectos en el suelo y procesos hidrológicos que serán ocasionados,.
	Contaminación	Para evitar la contaminación por derrames accidentales no se realizaran actividades de mantenimiento ni reparaciones en el área.	Se realizaran actividades de recolección y tratamiento de agua y suelos contaminados.
Vegetación	Perdida de vegetación	No se realizarán actividades de quema de vegetación, uso de herbicidas o productos químicos durante las actividades de remoción de vegetación.	Ejecución de un programa de vigilancia ambiental
Fauna	Ahuyentamiento por actividades Alteración de hábitat Atropellamiento o muerte accidental Destrucción de madrigueras. Extracción ilegal	Establecer reglamentos y procedimientos para evitar que los empleados capturen especies de fauna nativa en el sitio y sus alrededores. El personal laboral deberá recibir y acatar indicaciones de no coleccionar, cazar, trapear o dañar especies de fauna silvestre; se permite la manipulación sólo en caso indispensable para la seguridad de los mismos. La promovente será responsable de	No deberán ejecutarse trabajos de remoción o que pudieran afectar al hábitat de la fauna en áreas fuera de la superficie autorizada En la etapa de preparación del sitio y construcción, el promovente ejecutara un programa de rescate de fauna, protegiendo las



**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp**

		<p><i>cualquier ilícito en el que incurran sus trabajadores como pudieran ser: el tráfico, comercialización, captura o uso como ornato de cualquier especie y, con mayor énfasis en aquellas consideradas con estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.</i></p> <p><i>Previo a las actividades de remoción de vegetación, se recomienda realizar actividades que permitan el alejamiento de la fauna silvestre a otro lugar lejano al área de trabajo, esto se puede hacer por medio de la generación de ruidos, así como la reubicación de especies con algún status de conservación, poniendo énfasis en aquellas especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Se realizará un procedimiento que permita a la fauna silvestre existente ponerse a resguardo fuera del área y reubicar fuera del área a los nidos que sean detectados con la finalidad de reducir al mínimo posible las muertes accidentales.</i></p> <p><i>Los vehículos automotores y maquinaria en general circularán a velocidades moderadas y sólo por los caminos establecidos, con el objeto de prevenir atropellos de ejemplares de fauna silvestre que transite por el sitio del proyecto.</i></p> <p><i>Durante la etapa de construcción, las zonas de excavación serán excluidas con malla a ras de suelo a fin de evitar que animales (principalmente roedores y reptiles) caigan en ellas, así mismo antes de reanudar actividades se realizara una revisión verificando que no haya alguna especie de fauna dentro del área de trabajo.</i></p>	<p><i>especies de fauna que pudieran ser afectadas</i></p> <p><i>Ejecución de un programa de vigilancia ambiental</i></p>
<p><i>Nivel de vida (Socioeconómica)</i></p>	<p><i>Aumento de la Población Generación de empleos. Activación de la economía local y regional Accidentes Salud</i></p>	<p><i>No se establecerán nuevos asentamientos humanos</i></p> <p><i>En la contratación de mano de obra no calificada se dará preferencia a los habitantes de las localidades próximas</i></p> <p><i>Deben establecerse rutas de circulación para las personas ajenas a las actividades evitando que circulen en vehículos por zonas de alto riesgo.</i></p>	<p><i>Se observará y dispondrá lo necesario para cumplir con lo estipulado en la normas oficial que establece los requisitos mínimos de seguridad y salud en el trabajo para prevenir riesgos a los trabajadores que desarrollan actividades</i></p> <p><i>Es obligación de la empresa y sus trabajadores la aplicación de las políticas y normas de seguridad pertinentes durante la vida útil del proyecto y</i></p> <p><i>Ejecución de un programa de vigilancia ambiental</i></p>

VI.2 Impactos residuales

Los impactos residuales durante la ejecución del proyecto son las afectaciones al suelo en las bases de los paneles y en las áreas donde se ubicaran los centros de transformación donde se harán las estructuras para la cimentación. En estas bases se insertara los soportes de los paneles, efectuando una excavación y una cimentación para la fijación firme y duradera de las bases

El área de la oficina quedara en suelo impermeabilizado y modificado de manera permanente, aunque en ambos casos, las dimensiones de base y oficinas son reducidas.

El resto del suelo no será modificado, por lo que en caso de abandono de las instalaciones se tendrá una recuperación paulatina de la cobertura vegetal, empezando con el establecimiento de vegetación como zacates o hierbas anuales.

Al no requerir combustible para su operación, ni utilizar productos químicos u otra fuente de energía, la operación de la planta no ocasionara impactos residuales.

Dentro de las medidas de prevención se tiene contemplado las actividades para evitar daños al medio ambiente, en dado caso de presentarse se aplicaran las medidas correctivas o de mitigación, las cuales se han analizado y se establecerán después de una análisis para ver la conveniencia de la aplicación de cada una o en su caso de no estar contempladas, elegir la adecuada con autorización de las autoridades competentes.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1 Pronóstico del escenario

El desarrollo de las actividades contempladas en la manifestación o su naturaleza contempla la conservación de los recursos naturales existentes en el área. Los impactos negativos cuantificados tendrán consecuencias graves en la flora y fauna, sin embargo los impactos positivos se verán reflejados en los aspectos socioeconómicos de la población, principalmente en la generación de empleos y la reactivación de la economía local y regional.

El proyecto propuesto es una obra con impacto ambiental bajo por las afectaciones que tendrá en el suelo, la vegetación y la fauna, pero además permite consolidarse como ecológicamente adecuado para la región, ya que permitirá generación de energía eléctrica a partir de la energía solar. Además permite un cambio de actividad productiva para el terreno, al dejar la agricultura, principalmente la producción de forrajes con altos requerimientos hídricos, que solo incrementan la sobreexplotación de los recursos hídricos del subsuelo.

La generación de energía eléctrica mediante el proceso fotovoltaico no requiere de combustibles fósiles como el gas o el petróleo, tampoco produce emisiones a la atmósfera que contribuye al efecto invernadero por la quema de combustibles, no produce ruido y es una alternativa de aprovechamiento sustentable de la energía del sol.

En el aspecto social y económico genera fuentes de empleo, promueve la actividad económica de la región, se construye y favorece la producción de energía eléctrica a partir de fuentes alternas, para dejar de lado la dependencia a los combustibles fósiles.

Para el mantenimiento de las áreas de las celdas fotovoltaicas no se requiere de utilizar herbicidas o sustancias tóxicas que afecten el medio ambiente, ya que el control se realizará de forma manual y con equipo especializado como podadoras que incorporen los residuos al suelo para cubrir y evitar la pérdida de partículas por la acción del agua y del viento.

La Región Lagunera tiene gran potencial para la producción de energía eléctrica a partir de la energía del sol, que se constituiría en una región productora de energía limpia y económica para la industria y los hogares.

Es importante apoyar y favorecer la producción de energía eléctrica a partir de los rayos del sol, ya que es una alternativa real, para reducir las emisiones de dióxido de carbono y con ello evitar contribuir al calentamiento global del planeta.

Los pronósticos para los principales factores ambientales afectados una vez que el proyecto haya sido realizado serán:

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp**

Tabla 105. Pronóstico del escenario

Componente ambiental	Sin proyecto	CON proyecto sin medidas de mitigación ambiental	CON proyecto con medidas de mitigación ambiental
<i>Vegetación</i>	<i>Permanencia de plantas anuales (malezas) y quizás vestigios de cultivos que probablemente desaparezcan por la falta de riego principalmente alfalfa, encontrándose distribuidos de forma irregular</i>	<i>Con la ejecución del proyecto principalmente en la etapa de preparación del sitio, al momento de las actividades de nivelación se realizara a la par la remoción de la vegetación durante la cual se eliminen todas las plantas presentes y que una vez que se concluyan las obras, durante la época de lluvias empezaran a emerger entre los espacios poblaciones de vegetación con diferente composición principalmente especies de hierbas anuales, pastos que cubrirán la superficie y la especie cultivo presente tenderán a desaparecer los manchones . <i>Se pudieran realizar quema de malezas, uso de herbicidas o productos químicos durante las actividades de remoción de vegetación.</i></i>	<i>Si en la superficie existiesen especies con algún estatus, como medida de mitigación estas serian rescatadas mediante un programa de rescate de flora y reubicadas en otro espacio. <i>Algunas especies de plantas anuales permanecerán cumpliendo su ciclo de reproducción, al no utilizar el total de la superficie manifestada, ya que se pretende realizar actividades de remoción solo en la superficie a utilizar. Y al igual que sin la aplicación de medidas de mitigación durante la época de lluvias empezaran a emerger entre los espacios poblaciones de vegetación con diferente composición principalmente especies de hierbas anuales, pastos que cubrirán la superficie y la especie cultivo presente tenderán a desaparecer los manchones.</i></i>
<i>Suelo</i>	<i>Suelo con presencia de plantas anuales (malezas) y vestigios de cultivos, con erosión hídrica e eólica de tipo laminar.</i>	<i>Suelo compactado en las en las áreas de paso y donde van a instalar las estructuras, además de suelo defloculado (en polvo) por el paso de la maquinaria y personal, se establecerán hierbas anuales y malezas de forma natural</i>	<i>Suelo compactado en las en las áreas de paso y donde van las estructuras, además de suelo defloculado (en polvo) por el paso de la maquinaria y personal, mediante la limitación de las actividades de remoción de vegetación y suelo estrictamente al área autorizada para las actividades para evitar las modificaciones de las superficies colindantes y daños fuera de los estrictamente necesarios. <i>Se implementa un programa de rociado o riego por las áreas donde se da mayor movimiento de vehículos y personal, lo que</i></i>

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp**

			<i>disminuirá la pérdida de suelo por acción del viento</i>
<i>Fauna</i>	<i>Presencia de Madrigueras de roedores</i>	<p><i>La fauna regresara poco a poco a las áreas intervenidas quizás la original y otro tipo que encontrara refugio en el hábitat modificado, principalmente los roedores y aves.</i></p> <p><i>Se podrá afectar, mediante la captura, extracción o muerte de ejemplares de animales por parte de personal contratado</i></p> <p><i>Afectación mediante muerte accidental por el movimiento de vehículos</i></p>	<p><i>La fauna regresara poco a poco a las áreas intervenidas quizás la original y otro tipo que encontrara refugio en el hábitat modificado, principalmente los roedores y aves.</i></p> <p><i>En la etapa de preparación del sitio y construcción, el promovente ejecutara un programa de rescate de fauna, protegiendo las especies de fauna que pudieran ser afectadas</i></p> <p><i>Se establecerán reglamentos y procedimientos para evitar que los empleados capturen especies de fauna nativa en el sitio y sus alrededores. El personal laboral deberá recibir y acatar indicaciones de no coleccionar, cazar, trampear o dañar especies de fauna silvestre</i></p>
<i>Agua</i>	<i>Escasa infiltración y escurrimiento con acumulaciones en diferentes áreas del terreno por las condiciones del terreno que se encuentra nivelado</i>	<i>Los suelos desprovistos de vegetación ocasionaran un aumento en la velocidad de los escurrimientos al presentarse un evento de lluvia, la cual acarreará partículas sueltas presentes hacia las corrientes naturales infiltrándose solo una mínima cantidad.</i>	<p><i>Con la remoción de vegetación y movimiento de suelo se realizará de forma que no afecte los patrones de escurrimiento existentes en el área de influencia para evitar, en la medida de lo posible, la turbidez y sedimentación de las partículas en los arroyos donde llegan los escurrimientos superficiales.</i></p> <p><i>Limitar las actividades de remoción de vegetación y suelo estrictamente al área autorizada para las actividades</i></p> <p><i>Además la infraestructura como son los paneles disminuyen el impacto de las gotas de lluvia sobre el suelo, funcionando como una amortiguador.</i></p>
<i>Aire</i>	<i>Presencia de erosión provocada por la acción del viento conocidas regionalmente como tolvaneras</i>	<i>Con los fuertes vientos, se observaran polvos en el ambiente, originado por la acción del viento y movimiento de vehículos, depositándose en la infraestructura establecida</i>	<p><i>Con los fuertes vientos, se observaran polvos en el ambiente, originado por la acción del viento y movimiento de maquinaria, vehículos y equipo, mediante el programa de rociado o riego con agua por las áreas donde se da mayor movimiento de vehículos y personal.</i></p> <p><i>Además la infraestructura como son los paneles disminuyen el área de</i></p>

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp**

			<i>suelo desprovisto de vegetación, funcionando como una amortiguador oponiendo resistencia a la fuerza del viento y protección al suelo</i>
	<i>Sin Emisión de contaminantes.</i>	<i>Presencia de emisiones a la atmosfera por los vehículos, maquinaria y equipo, se observaran gases de tonalidad oscuros</i>	<i>Mediante la programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria, además de la sustitución de vehículos y maquinaria por equipo con menor emisión de contaminantes, no se observaran las salidas de emisión de contaminantes a la atmosfera, no se observará gases de color oscuro</i>
<i>Paisaje</i>	<i>Paisaje con vegetación amarillenta en periodo de sequia y durante las lluvias vegetación verde, además de infraestructura del sistema de riego abandonado, en proceso de deterioro.</i>	<i>El paisaje en el sitio presentara una morfología diferente a la original, se observaran estructuras fotovoltaicas y líneas de conducción. Quedarían los desechos resultantes de la construcción de obras e infraestructura y residuos conocidos genéricamente como escombros (pedacero de block y ladrillo, residuos de mortero, de concreto, etc.)</i>	<i>El paisaje en el sitio presentara una morfología diferente a la original, se observaran estructuras fotovoltaicas y líneas de conducción mejorando el paisaje Se acopiaran y clasificarán de manera adecuada en patios y almacenes para su deposición final en centros especializados, los desechos resultantes de la construcción de obras e infraestructura, se clasificaran, separando los que tengan algún tipo de rehusó o que pudieran ser reciclables (cartón, madera, pedacero metálica, tramos de tubería PVC, etc.) Los residuos de la construcción conocidos como escombros (pedacero de block y ladrillo, residuos de mortero, de concreto, etc.) se trasladarán a los sitios que la autoridad municipal señale como apropiados para recibirlos o podrán ser utilizados en el relleno de caminos.</i>

VII.2 Programa de vigilancia ambiental

El Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) para las distintas etapas del proyecto es establecido por AARENAZA S.C, en cumplimiento a los requisitos ambientales exigidos por la legislación ambiental de aplicación, englobará el control y seguimiento de todas y cada una de aquellas medidas correctivas y de mitigación establecidas en el presente Estudio de Impacto Ambiental de tal manera que por un lado se garantice la protección de las variables ambientales que pudieran verse afectadas por la ejecución de las obras y, por otro, se evalúe la eficacia de las medidas correctoras propuestas, así como las desviaciones respecto a lo previsto en la identificación y valoración de impactos. El programa de vigilancia será preparado una vez que se cuente con la respuesta de la autoridad al presente Informe Preventivo. El PVA contendrá los siguientes apartados:

Lista de distribución del Programa

- *Objetivos.*
- *Alcance*
- *Definición de responsables.*
- *Actividades de los responsables.*
- *Sistemas ambientales afectados.*
- *Tipos de impactos esperados.*
- *Indicadores de impacto, los cuales se mencionaron arriba.*
- *Registros y periodicidad con la que serán levantados.*
- *Descripción de la evaluación periódica.*
- *Procedimiento para atención de incumplimientos al Plan.*
- *Procedimiento para seguimiento de acciones correctivas.*

Constitución del Programa de vigilancia ambiental

A. Plan de vigilancia ambiental

El plan de vigilancia ambiental es un instrumento de gestión destinado a proveer de una guía de programas, procedimientos, prácticas y acciones orientadas a la protección del Ambiente frente a las actividades propias de un proyecto.

Documento completo Anexo 1

B. Programa de rescate de flora y fauna

En caso de encontrarse especies con estatus de conservación, de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, se procedería a ejecutar su rescate y reubicación de flora y fauna a un área cercana.

Documento completo Anexo 2

C. Programa de reforestación

Este programa se propone como una medida encaminada a establecer áreas de vegetación, utilizando especies nativas en el área cercana del predio o en las localidades vecinas.

Para fines de este proyecto no se cuenta con superficie en las cercanías del predio por lo que se ha designado un área de 1000 m² dentro del área del proyecto cuya ubicación se establece en el apartado de coordenadas (ver tabla 8)

Documento completo Anexo 3

VII.3 Conclusiones

El proyecto presenta afectaciones en los recursos naturales suelo, agua, vegetación y fauna de acuerdo a la evaluación del impacto ambiental, en cuestiones benéficas es la generación de empleos, un cambio de actividad productiva para el terreno, al dejar la agricultura, principalmente la producción de forrajes con altos requerimientos hídricos, que solo incrementan la sobreexplotación de los recursos hídricos del subsuelo.

Este proyecto no produce emisiones a la atmosfera que contribuye al efecto invernadero por la quema de combustibles, no produce ruido y es una alternativa de aprovechamiento sustentable de la energía del sol.

El sitio seleccionado tiene gran potencial para la producción de energía eléctrica a partir de la energía del sol, que se constituiría en una región productora de energía limpia y económica para la industria y los hogares.

Es importante apoyar y favorecer la producción de energía eléctrica a partir de los rayos del sol, ya que es una alternativa real, para reducir las emisiones de dióxido de carbono y con ello evitar contribuir al calentamiento global del planeta.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

VIII.1 Formatos de presentación

Ejemplares impresos de la Manifestación de Impacto Ambiental, uno para consulta pública.

CD con información en memoria magnética de la Manifestación de Impacto Ambiental

Resumen de la Manifestación de Impacto Ambiental

CD con información en memoria magnética del Resumen de la Manifestación de Impacto Ambiental

ANEXO um. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

ANEXO dois. PRORAMA DE RESCATE DE FLORA Y FAUNA

ANEXO três. PROGRAMA DE REFORESTACION

ANEXO quatro. PROGRAMA DE GESTION AMBIENTAL

VIII. 1.1 Planos definitivos

ANEXO cinco. PLANOS DE LOCALIZACION

ANEXO seis. PLANOS DE CARACTERIZACION

VIII. 1.2 Fotografías

ANEXO 7. ALBUM FOTOGRAFICO

VIII.2 Otros anexos

ANEXO 8. PROGRAMA DE TRABAJO

ANEXO 9. RESUMEN FINANCIERO PARQUE SOLAR VICTORIA MIA

ANEXO 10. DOCUMENTOS LEGALES, AUTORIZACIONES, CONCESIONES, ESCRITURAS

VIII.3 Glosario de términos

Actividades sectoriales. Incluyen diversas formas de aprovechamiento de los recursos naturales, según los intereses del sector socioeconómico de que se trate.

Área agropecuaria: Terreno que se utiliza para la producción agrícola o la cría de ganado, el cual ha perdido la vegetación original por las propias actividades antropogénicas.

Área industrial, de equipamiento urbano o de servicios: Terreno urbano o aledaño a un área urbana, donde se asientan un conjunto de inmuebles, instalaciones, construcciones y mobiliario utilizado para prestar a la población los servicios urbanos y desarrollar las actividades económicas.

Área de maniobras: Área que se utiliza para el prearmado, montaje y vestidura de estructuras de soporte cuyas dimensiones están en función del tipo de estructura a utilizar.

Área rural: Zona con núcleos de población frecuentemente dispersos menores a 5,000 habitantes. Generalmente, en estas áreas predominan las actividades agropecuarias.

Área urbana: Zona caracterizada por presentar asentamientos humanos concentrados de más de 15,000 habitantes. En estas áreas se asientan la administración pública, el comercio organizado y la industria y presenta alguno de los siguientes servicios: drenaje, energía eléctrica y red de agua potable.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Biodiversidad: Es la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

Brecha de maniobras y patrullaje: Franja de terreno ubicada sobre el eje central del derecho de vía a lo largo de la trayectoria de la línea de transmisión o subtransmisión eléctrica, que se utiliza para transportar al personal, los materiales y el equipo necesarios para los trabajos de construcción y para la vigilancia y mantenimiento de la línea durante su operación.

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Degradación de suelos.- Proceso de disminución de la capacidad presente o futura de los suelos para sustentar vida vegetal, animal o humana.

Derecho de vía: Franja de terreno que se requiere para la construcción, conservación, ampliación, protección y en general para el uso adecuado de una vía general de comunicación, cuya anchura y dimensiones fija la Secretaría, la cual no podrá ser inferior a 20 metros a cada lado del eje del camino.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Desertificación. Pérdida de la capacidad productiva de las tierras causada por la naturaleza o por el hombre en cualquiera de los ecosistemas.

Disponibilidad de agua. Volumen total de agua renovable superficial y subterránea que ocurre en forma natural en una región.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Estrategia ecológica. La integración de los objetivos específicos, las acciones, los proyectos, los programas y los responsables de su realización dirigida al logro de los lineamientos ecológicos aplicables en el área de estudio.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

- a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Línea de transmisión: Es aquella que conduce la energía eléctrica con tensiones de 161 (ciento sesenta y uno) kV o mayores.

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Medidas de compensación: Conjunto de acciones que tienen como fin el compensar el deterioro ambiental ocasionado por los impactos ambientales asociados a un proyecto, ayudando así a restablecer las condiciones ambientales que existían antes de la realización de las actividades del proyecto.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causará con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Ordenamiento ecológico. El instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso

del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

Política ambiental. Conjunto de disposiciones y lineamientos orientados a la preservación, restauración, protección y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al

funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Sistema ambiental: *Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.*

Superficie total: *Suma de la superficie por tramo (longitud del tramo por el ancho del derecho de vía).*

Superficie por tramo: *Es el resultado de multiplicar la longitud del tramo por el ancho del derecho de vía.*

Urgencia de aplicación de medidas de mitigación: *Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.*

Uso del suelo. *Apropiación o empleo específico que los grupos o personas dan al recurso suelo para*

Llevar a cabo diversas actividades, por lo que su destino puede ser: agrícola, pecuario, forestal, urbano, industrial, otros.

Vegetación natural: *Conjunto de elementos arbóreos, arbustivos y herbáceos presentes en el área por afectar por la obras de infraestructura eléctrica y sus asociadas.*

VIII.4 BIBLIOGRAFÍA

Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. Regiones terrestres prioritarias de México. Escala de trabajo 1:1 000 000. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.

Caballero Deloya, Miguel 2000 La Actividad Forestal en México Tomo I. Primera Edición en Español Universidad Autónoma Chapingo

Charles E. Glass. Conabio, CANTE. 1998. Guía Para la Identificación de Cactáceas Amenazadas de México. México D.F.

CONAZA 2000 La Desertificación en el Altiplano Mexicano. Comisión Nacional de Zonas Áridas y Universidad Autónoma Chapingo.

Cordoba, A. Diego. 1988, Estratigrafía de las rocas volcánicas de la región entre Sierra de Gamon y Laguna de Santiaguillo Estado de Durango., Univesidad Nacional Autonoma de Mexico. Instituto de Geología, revista vol. 7. Num 2. Pag. 136-147.

García, E. 1988. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen. Instituto de Geografía. UNAM.

Helia Bravo-Hollis. 1991. Las Cactáceas de México, Universidad Autónoma de México. Primera Edición, 1991. Volumen I, II y III. México D.F.

INIF, 1980. Primera Reunión Nacional Sobre Ecología, Manejo y Domesticación de las Plantas Útiles del Desierto. Monterrey N. L. México. Publicación Especial No. 31. 527 pp.

INIF. 1981. Estudio Dasonómico de las Zonas Áridas del Norte de México. Publicación Especial No. 2. 2º Edición. México. 166 pp.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARQUE SOLAR GUADALUPE VICTORIA 32 Mwp

Román de la Vega Carlos Fco. 1984. Principales Productos Forestales No Maderables de México. División de Ciencias Forestales. Universidad Autónoma Chapingo. México. 561 p.

Roldan Quinatana Jaime. 1968. Estudio Geológico de Reconocimiento de la Región de Peñón Blanco del Estado de Durango. Instituto de geología, universidad nacional autónoma de mexico. Vol. 31, n.2 pag. 79-105 .

Rzedowski, Jerzy 1978. Vegetación de México. Editorial Limusa. México D.F.

SAG 1976. Procedimientos Básicos para Inventarios Forestales con fines de aprovechamientos maderables. Dirección General del Inventario Nacional Forestal. Subsecretaría Forestal y de la Fauna de la Secretaría de Agricultura y Ganadería. México D.F.

SAG 1974. INF. Piensa usted hacer un inventario forestal. Folleto Técnico Numero 27, Volumen II, Año 4. Julio de 1974. Dirección General del Inventario Nacional Forestal. Subsecretaría Forestal y de la Fauna de la Secretaría de Agricultura y Ganadería. México D.F.

SAID Infante Gil, Guillermo P. Zarate de Lara. 1984. Métodos Estadísticos (Un Enfoque Interdisciplinario). Centro de Estadística y Cálculo del Colegio de Postgraduados. Chapingo, Méx. Editorial Trillas, 643 Pág.

SARH 1980. Memoria de la Primera Reunión Nacional sobre Ecología, Manejo y Domesticación de las Plantas Útiles del Desierto. SARH- INIFAP. Monterrey, Nuevo León.

Programa de Manejo Parque Nacional Sierra de Órganos, 2013. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

ANEXO 1

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL



ANEXO 2

PROGRAMA DE RESCATE DE FLORA Y FAUNA

ANEXO 3
PROGRAMA DE REFORESTACION



ANEXO 4

PROGRAMA DE GESTION AMBIENTAL

ANEXO 5
PLANOS DE LOCALIZACION



ANEXO 6
PLANOS DE CARACTERIZACION



ANEXO 7
ALBUM FOTOGRAFICO



ANEXO 8
PROGRAMA DE TRABAJO



ANEXO 9

RESUMEN FINANCIERO PARQUE SOLAR VICTORIA MIA



ANEXO 10
DOCUMENTACION LEGAL

